ترجمات

تكوين
TAKWEEN
للدراسات والأبحاث

المهرطق

رحلة عالِم
من داروين إلى التصميَم

ماتي ليسولا و جوناثان ويت



ترجمة: د. زيد الهبري- جاد الله السيد محمود

مراجعة وتقديم: خالد بن عبدالرحمن الشايع

المهرطق

بسم الله الرحمن الرحيم

المهرطق

رحلة عالم

من داروين إلى التصميم

ماتي ليسولا وجوناثان ويت

مراجعة

خالد عبد الرحمن الشايع

TAKWEEN
للدراسات والأبحاث
Studies and Research

المهرطق

رحلة عالم من داروين إلى التصميم

ماتي ليسولا وجوناثان ويت

الطبعة الأولى

١٤٤١هـ/٢٠٢٠م

«الآراء التي يتضمنها هذا الكتاب
لا تعبر بالضرورة عن نظر المركز»

TAKWEEN
للدراسات والأبحاث
Studies and Research

Business Center 2 Queen
Caroline Street, Hammersmith
London W6 9Dx, UK

www.Takween-center.com
info@Takween-center.com

الموزع المعتمد

+966555744843

المملكة العربية السعودية - الدمام

المحتويات

في الغرب الأمريكي مابين عامي ١٨٧٧-١٨٩٢ كانت هناك حرب طاحنة استخدمت فيها الأسلحة المشروعة والممنوعة من نشر الأكاذيب والشائعات مرورا بالتترس بالسلطة وانتهاء بالتفجيرات التي طالت الفريقين.

لم تكن تلك حربا أهلية ولاهي بين جيشين بل كانت بين عالمين من أشهر علماء الأحافير الأمريكيين: إدوارد درينكر كوب وأوثنييل تشارلز مارش وهي ما عرفت بحرب العظام. أمريكا الناشئة تبحث عن مجد علمي تباهي به أوروبا التي أنجبت الكثير من العلماء ومن بينهم تشارلز داروين الذي أصدر كتابه قبل سنوات قريبة وصار في مصاف العلماء المميزين. وحيث تذكر الأحافير والعظام يأتي ذكر التطور ملازما كما أن سيرة داروين لاتخلو من ذكر داعمه الأكبر توماس هكسلي أو المعروف بلقبه كلب داروين Darwin’s bulldog كناية عن شراسته في الدفاع عن داروين ونظريته.

التقىٰ هكسلي ب «مارش» واستخرج من بين مجموعة الأحافير الضخمة التي جمعها هياكل عظمية للحصان رأىٰ فيها هكسلي التسلسل المنشود الذي يثبت نظرية داروين، وبعيدا عن «دقة» هذا الاستنتاج بدا وكأن أمريكا وضعت قدمها علىٰ أرض صلبة في ميدان العلوم لتقارع أوروبا التي وصلت إلىٰ القمة العلمية.

أوروبا التي أعلن فيها نيتشه «موت الإله»، ووضعت لها صنم العلم الطبيعي، وظهرت فيها الكشوفات العلمية في مجالات الكيمياء والفيزياء وباقي

العلوم جعلت تنظر إلىٰ آلهة العلم علىٰ أنها علىٰ كل شيء قديرة. لكن ما أمكن قياسه والتحقق منه في تلك المجالات لم يكن مثلها في البيولوجيا التي ترجم بالغيب وتترنح في أدلتها لتجعل الداروينية ديانة لها، حتىٰ اشتُهرت عبارة نسبة خطأ للعالم الشهير رذرفورد «العلم كله إما فيزياء أو جمع طوابع»! وسواء ثبتت صحة النسبة أما لا فقد بقيت آثارها حتىٰ القرن الحادي والعشرين علىٰ حد وصف عالم البيولوجيا الشهير إرنست ماير «حسد الفيزياء».

ماير الذي وافاه الأجل في ٢٠٠٥ زعم أن البيولوجيا يجب أن تتبع خطىٰ الفيزياء والكيمياء حتىٰ تقدم علما «حقيقيا». ولعل النص علىٰ «العلم الحقيقي» الذي لا تخفىٰ دلالاته لهذا العالم الأمريكي/الألماني جمعت بين علمين كما جمع بين جنسيتين من قارتين، مما أعاد للساحة فكرة الريادة العلمية لأمريكا. هذه الريادة جعلت كل من يفكر بالمساس بصنم العلم وكنيسته العلموية يلقىٰ المصير المشئوم والذي سطرته كتابات مختلفة آخرها ما نشره عالم الكمبيوتر البروفيسور في جامعة ييل David Gelernter ديفيد قليرنتر في مقاله الشهير التخلي عن داروين GIVING UP DARWIN[1].

وقد علق في لقاء مصور بقوله: "You take your life into your hands to challenge [evolution] intellectually. They will destroy you. إنك تضع حياتك علىٰ كفك عندما تنتقد (التطور) عقليا. إنهم سيدمرونك».

التضييق الذي طال الأمركيين «المنشقين» كما سماهم جيري بيرجمان -مؤلف ٣ كتب تتحدث عن الاضطهاد الدارويني- هذا التضييق نسب إلىٰ التدين المسيحي، وجرىٰ تعميم هذه التهمة حتىٰ ترسخت في الوجدان الشعبي وأصبحت شبه مسلمة أن كل معارضة تنطلق من أسس دينية إنجيلية بحتة. وهكذا انتقلت إلىٰ عالمنا العربي وانتشرت خاصة من أصحاب تبسيط العلوم الشعبية الذي كان لهم الدور الأكبر في نشر الأفكار المادية للكنيسة العلموية غالبا بجهل وحسن نية.

---

(1) https://www.claremont,org/crb/article/giving-up-darwin/

الفوارق اللغوية والمكانة العلمية والبحثية في أمريكا مقارنة بأوروبا حجبت إلىٰ حد كبير صوت المعارضة هناك، ويأتي هذا الكتاب الذي وفق مؤلفه في تسميته ليبين حجم الاضطهاد المرعب علىٰ مختلف الأصعدة في بلد لايخطر علىٰ بال المتابع: فنلندا!

ما سطره المؤلف يجب أن يبقىٰ للأجيال القادمة شاهدا علىٰ عصر الاضطهاد كما بقيت محاكم التفتيش في الأندلس مع اختلاف الأدوات التي فرضتها ظروف مختلفة. من العجيب أن التضييق لم يكن من المجتمع الأكاديمي وحسب بل وصل إلىٰ وسائل الإعلام المختلفة فقد جرىٰ حجب الصوت المعارض بأسلوب يشبه ما يحدث في دول العالم الثالث المفتقدة لأبسط أشكال حرية التعبير ولم يقف عند ذلك بل إن إحدىٰ دور النشر أحرقت نسخا من كتاب ترجمه المؤلف ينتقد الداروينية رغم نجاح المبيعات في تصرف يذكر بجاليليلو الذي يستشهد به الداروينيون في بكائياتهم علىٰ اضطهاد العلم. بل وصل الأمر -وياللعحب- إلىٰ الكنيسة! نعم لقد ضيق علىٰ آراء عالم متخصص سمح لنفسه باستخدام عقله وعلمه ليعارض الداروينية رغم نبوغه وأبحاثه المنشورة في إصدارات علمية محترمة. الأمر يشبه دراما حزينة تتكرر فيها المأساة كل مرة بأسماء مختلفة أمام جمهور يغمض عينيه.

ماتي ليسولا عرض علىٰ صفحات كتابه تجاربه المرة بأسلوب جميل خال من التعقيد أو الغوص في المصطلحات العلمية، وهو كما سماه رحلة من داروين إلىٰ التصميم. ماتي كان مؤمنا بالداروينية بل ويعدها من المسلمات العلمية حتىٰ قاده بحثه وانفتاحه إلىٰ خلاف ذلك، وهذا ما جعله «مهرطقا» انقلب علىٰ الكنيسة العلموية. وإن تعجب فعجب قولهم لمن ينتقدها أنه منغلق متشدد. كل ما أتمناه أن ينفتح القارئ العربي ويقرأ بإنصاف بعيدا عن الضخ الإعلامي المؤدلج ليكتشف بنفسه وربما تنطلق ركابه من الداروينية إلىٰ الحقيقة كما فعل ماتي ليسولا.

خالد الشايع

وصف الكتاب

ما الذي يحدث عندما ينتقل عالم أوربي واعد متخصص في التقانة الحيوية من عالم ملتزم بمنهج دارون إلىٰ عالم منشق عن دارون؟ سيتطاير الشرر. واسأل عالم التقانة الحيوية ماتي ليسولا.

بدأ الأمر عندما أعار أحد طلاب هذا العالم الفنلندي كتابًا ينتقد النظرية التطورية. وكانت ردة فعل ليسولا غاضبة. فقرر الدفاع عن نظرية التطور، ولكنه وجد أن جهوده قد أثارت من الأسئلة أكثر مما أجابت، وسرعان ما تحول إلىٰ متشكك عميق في الدارونية بالرغم من أته كان في طريقه ليصبح مهندسًا بيولوجيًا مرموقًا.

كتاب المهرطق هو قصة مغامرة ليسولا التي أثارت أمواجًا في المياه الساكنة، كما حركت الكثير من الأصدقاء والأعداء في مختبرات أبحاث وجامعات رئيسية عبر أوربا. يتتبع هذا الكتاب الطريق البحثي الذي سلكه ليسولا باستخدام خبرته في البيولوجيا الجزيئية ليبين كيف يشير الدليل بقوة أكثر من أي وقت مضىٰ إلىٰ عالِم التقانة الحيوية الأصيل -بوجود ذكاء مصمم تحيل مهارته وقدرته حتىٰ أفضل مهندسي البيولوجيا أقزامًا، ويترك التطور الأعمىٰ ممرغًا في التراب.

تقاريظ للكتاب

«لقد كتب ماتي ليسولا عالم التقانة الحيوية الفنلندي الحائز علىٰ الجوائز قصةً رائعة تروي ما يحدث عندما يتبع العالم الدليل إلىٰ حيث يصل به.

إن ما كتبه ليسولا عن كيفية نجاحه يجب أن تلهم العلماء الواعدين الذين يواجهون نفس التحدي»

عالم البيولوجيا د. جوناثان ويلز Jonathan Wells

مؤلف كتابي أيقونات التطور *Icons of Evolution* والعلم الزومبي *Zombie Science* [الكتابان مترجمان للعربية]

«يملك العلماء كجميع المفكرين الآخرين أفكارًا بخصوص ما الذي يكوّن الحقيقة وما الذي لا يكونها. لكنهم لا يدركون غالبًا -وأحيانًا لا يكونون مستعدين للاعتراف- بأن هذه الأفكار تمثل مبادئ فلسفتهم. إن كتاب **المهرطق** من تأليف «ليسولا» و«ويت» يقدم قصة فريدة معايشة عن مغامرات حياة كاملة لعالم تجرأ علىٰ تحدي المبادئ الفلسفية لزملائه العلماء. وتبين النتيجة في رأيي أن كثيرًا من العلماء تسيطر فلسفتهم أكثر من علمهم»

عالم الكيمياء الحيوية والمخترع د. برانكو كوزوليك Branko Kozulic

«يروي هذا الكتاب قصة رائعة عن مسيرة بحث عميق عن الحقيقة وكيف أدت إلىٰ تحويل عالم إلىٰ مهرطق في نظر مجتمع ثقافي يهتم بالمكانة الاجتماعية أكثر من اهتمامه بالمبادئ»

الأستاذ د. تابيو بوليماتكا Tapio Puolimatka من جامعة جيفاسكيلا، فنلندا

«إن هذا الكتاب دفاع شخصي قوي ومحفز عن التصميم الذكي (ID) «يسبح ضد تيار» التطور الدارويني، وهو التيار المقبول الآن في المجتمع والبيئات العلمية. لا أؤيد شخصيًا تيار التصميم الذكي، لكنني صديق للمؤلف وأكنّ له بالغ الاحترام باعتباره عالمًا نشطًا في الجامعات، وفي قطاع صناعة التقانة الحيوية، علىٰ مدار سنوات عديدة. إن كتاب المهرطق يلهم التفكير النقدي، ويفتح حوارًا متحضرًا حول الداروينية الجديدة بمقابل التصميم الذكي. ويتناول بكفاءة كلًا من الجوانب العلمية والفلسفية للمسألة. والكتاب سهل سيفهمه معظم القراء؛ كما أن النص مدعوم ببيانات البحوث والمنشورات ذات الصلة. تكمن قيمته في مشاركة المؤلف خبرته علىٰ مدىٰ حياته ومسيرة رسالته الشخصية بما يحفز النقاش العام حول الدارونية (صدفة/ طفرة عشوائية مع الانتقاء الطبيعي) مقابل التصميم الذكي وذلك عند العلماء كما عند عامة الناس، وهي رؤية يؤيدها ليسولا بقوة»

الدكتور إريك ج. فاندامي، أستاذ فخري للعلوم البيولوجية والهندسة، مركز التكنولوجيا الحيوية وعلم الأحياء الاصطناعي، جامعة غنت Ghent، غنت، بلجيكا

«كتب ماتي ليسولا قصة رائعة عن مجموعة كاملة تقريبًا من الدوافع غير السديدة، والمخاوف السخيفة، وردود الفعل غير المنطقية ضد التصميم الذكي (ID) وذلك عند العلماء التطوريين ورجال الدين ومؤسسات الكنسية علىٰ حد سواء، لا سيما خلال حياته المهنية كعالم علىٰ مدىٰ مايقارب أربعين عامًا مضت. وأود أن أضيف كلمة تخص مخاوف كثير من النقاد من أن قبول التصميم الذكي يعني أيضًا قبول عقائد ١٧٠٠ عام من تاريخ الكنيسة. التصميم الذكي محايد تمامًا بخصوص هذه المواضيع. ولذلك أدعو القارئ إلىٰ تمحيص التاريخ بعناية، بالإضافة إلىٰ الثروة الهائلة من البيانات العلمية التي قدمها ماتي ليسولا في هذا الكتاب: أدعوك لاختبارها بعناية وبعقل متفتح ثم شكّل رأيك المستقل!»

الـدكـتـور وولـف إيـكـهـارد لـونـيـج Wolf-Ekkehard Lönnig، عـالـم وراثـة، كولونيا، ألمانيا، مؤلف العديد من الكتب حول التصميم الذكي، وأحدث مؤلفاته عن **الكلاب والتطور الكبير** «ماكرو» (باللغة الألمانية، ٢٠١٤)

شكر وتقدير

كتاب المهرطق تأليف مشترك، لكنه يعبر عن قصة ماتي ليسولا وحده، وضمير المتكلم في سائر أنحاء الكتاب يعود إلىٰ ماتي.

يود كلا المؤلفين أن يشكرا جون ويست John West ومركز معهد ديسكفري للعلوم والثقافة لدعم هذا المشروع، ولا سيما الإضافات من الزميل الأقدم في المركز جوناثان ويلز Jonathan Wells. وكذلك فإن الشكر الجزيل موصول لتصويبات مفيدة قدمتها آن غيجر Ann Gauger وبات آشي Pat Achey وأماندا ويت Amanda Witt، ونشكر سارة شافي Sarah Chaffee لمساعدتها في الملاحظات الختامية، والقدرة المتميزة للتعامل مع مسودة الكتاب من قبل راشيل آدمز ومايك بيري.

هذا كتاب جديد إلىٰ حد كبير لكنه يعتمد علىٰ الكتاب الفنلندي السابق لماتي **الكنيسة التطورية في بلاد العجائب** Evoluutiouskon Ihmemaassa ويود ماتي أن يشكر أصدقائه بيكا رينيكينين Pekka Reinikainen، وتابيو بوليماتكا Tapio Puolimatka، ولينا لايتينين Leena Laitinen، ورينو كالماري Reino Kalmari علىٰ تعليقاتهم البناءة. وقد سد لينارت ساري Lennart Saari بعض الثغرات بخصوص الندوة الموصوفة في الفصل الرابع. كما ساعد كيمو باليكو Kimmo Pälikkö بالصور. ويعلن ماتي امتنانه للزملاء الذين قدموا نقاشاتهم المحفزة والبناءة والقوية أحيانًا. ويود خاصة أن يشكر زملائه الباحثين د. أوسي باستنين Ossi Pastinen وعالم كيمياء البروتينات الدكتور أوسي تورونين Ossi Turunen.

كما نشكر الفنان راي براون Ray Braun لسماحه بإعادة استخدام بعض رسومه من كتاب **شك داروين** [متوفر بترجمة عربية] Darwin's Doubt لستيفن ماير. ذكر كتاب شك داروين في عدة أماكن في هذا الكتاب، ولخصت بعض أفكاره في الفصول ٢ و٥ و٦ و١٢ دون ذكر الاقتباس لكل فكرة.

هناك أشخاص آخرون قدموا التشجيع في لحظات حاسمة مبكرة من صحوة ماتي. ويتطلع إلىٰ شكرهم شخصيًا في يوم من الأيام، كما يقول سي. إس. لويس، «أعلىٰ وأقرب further up and further in».

مُقَدِّمَة

بصفتي عالمًا في بلدي الأصلي فنلندا ثم في سويسرا لاحقًا، كان لي شرف المشاركة في بعض الإنجازات العلمية الهامة، وريادة بعض المشاريع البحثية الرائدة في مجال الكيمياء الحيوية والتقانة الحيوية، والعمل مع علماء مشهورين عالميًا من أوروبا واليابان والولايات المتحدة. وإن كنا لم نتقابل وجهًا لوجه دائمًا، إلا أننا تشاركنا بحب الاختبار والاكتشاف العلمي. ولكن لي جانب آخر مختلف عن جانب الثقافة العلمية المعاصرة.

عندما كنت طالبًا شابًا سخرت من أولئك الذين ظننتهم قد وضعوا الله في ثغرات معرفتنا العلمية. وغالبًا ما يوجه نقد «إله الفجوات» هذا ضد المسيحيين وغيرهم من المؤمنين المتدينين، ويوجه أيضًا ضد كل أولئك الذين يؤكدون وجود دليل واضح علىٰ التصميم في الطبيعة. وبحسب أسلوب تفكيري فإن هؤلاء الأشخاص يفتقرون إلىٰ الصبر والدقة التي أمتلكها. لقد كان الأمر جليًا بالنسبة لي: فبدلًا من الانطلاق لاكتشاف الآلية الطبيعية لهذا اللغز الطبيعي أو ذاك، استسلم مؤيدو التصميم لاستخدام تفسير «لقد صنعها الله» غطاءً لجهلهم. رأيت أن هذا النقد لمؤيدي التصميم الذكي معقولًا، ولذلك لم أصغ إلىٰ حججهم.

لكنني أدركت لاحقًا أن هذا النقد سلاح ذو حدين، لأن الملحد الوظيفي functional atheist قد يعتمد أيضًا علىٰ تفسيرات مكرورة للألغاز. لكنه حريص دومًا علىٰ أن لا يكون التفسير المكرور الذي سيعتمد عليه هو الله. وهذا يعني

أنك لا تحتاج أن يكون الإله ضمن مجموعة أدواتك التفسيرية لاختزال التحري العلمي الدقيق والتفكير العلمي. وأدركت أنني شخصيًا كنت علىٰ استعداد تام لحشر تفسيرات مادية غامضة في فجوات معرفتنا العلمية.

كما أدركت شيئًا آخر يحجبه انتقاد إله الفجوات: كلما ازداد علمنا بالعالم الطبيعي، كلما تفتحت أسرار جديدة أمامنا. قام د. ديفيد بيرلينسكي David Berlinski الذي درّس في جامعات ستانفورد، وروتجرز، وجامعة مدينة نيويورك، وجامعة باريس، بصياغة المسألة في كتابه **وهم الشيطان** The Devil's Delusion [له ترجمة عربية] علىٰ هذا الشكل:

لقد شرع العلم الغربي في سد الفجوات، ولكن مع ملء هذه الفجوات صنع ثغرات انتشرت في كل الأنحاء مرة أخرىٰ. وهذه العملية لا تنضب. ابتكر أينشتاين نظرية النسبية الخاصة لاستيعاب بعض الحالات الشاذة في تفسير نظرية كلارك ماكسويل للمجال الكهرومغناطيسي.

وأثمرت النسبية الخاصة مباشرة النسبيةَ العامة. لكن النسبية العامة لا تتوافق مع ميكانيكا الكم، وهكذا تتنافر أكبر رؤىٰ العالم الفيزيائي مع بعضها البعض. لقد تحسن فهمنا لكن الشذوذات نمت داخل العلوم الفيزيائية بشكل كبير، بل ازداد نموها أكثر نتيجة **لأن** فهمنا قد تحسن(١).

يتجاهل انتقاد إله الفجوات هذا النمط الراسخ. يعتقد أصحاب النزعة المادية أنه نظرًا لتتابع اكتشافاتنا عن العالم الطبيعي فيجب أن تتقلص مجموعة الألغاز المعروفة إلىٰ الصفر. في حين أن العلم يواجه مشهدًا كاملًا من الألغاز الجديدة ويحدث ذلك علىٰ وجه التحديد عند إنجاز اكتشافات رئيسية جديدة، وحاله في ذلك تشبه حالة الرحالة الذي يرتقي إلىٰ قمة الجبل فيكشف له عند الحافة منطقة شاسعة جديدة أمامه.

---

(1) David Berlinski, *The Devil's Delusion* (New York: Basic Books, 2008), 183-4.

[صدرت ترجمة عربية لكتاب وهم الشيطان]

كما أن حجتهم للاكتفاء بالتفسيرات المادية فقط في العلوم تفترض مسبقًا أن كل شيء في الطبيعة ينشأ عن سبب مادي بحت. لكن ماذا لو كان هذا الافتراض خاطئًا؟ ماذا لو كانت سمات من العالم الطبيعي، كقوانين وثوابت الطبيعة نفسها، حقًا من عمل ذكاء مبدع؟

يفترض بالعلماء أن يتفحصوا الألغاز بعقل متفتح، ولا يفترضوا تفسيرًا مسبقًا من البداية. أدركت أن أفضل نهج أتبعه هو أن أقيم التفسيرات لأعلم أي تفسير من الخيارات المتاحة هو الأكثر منطقية ويلائم الوقائع بشكل أفضل.

كما أدركت أنه ليس علميًا تمامًا أن أثق ببساطة في رأي أغلبية المتخصصين العلميين في موضوع ما. فقد تكون وجهة نظر الأغلبية صحيحة، لكن تاريخ العلوم يبين أنها غالبًا ما تخطيء. إذ يتطلب التقدم العلمي بعض النزعة الشكوكية الصحية. وهذا يعني مقاومة عبادة طائفة «العلم يقول» حتىٰ عندما تؤكد لنا مصادر مرجعية ذلك بالحديث عن «الدراسات العلمية».

ومن أمثلة ذلك: أن صحيفة نيويورك تايمز ذكرت في عام ١٩٦٤ أن مئات الدراسات العلمية قد بينت أنه لا يوجد دليل قاطع علىٰ أن التدخين يسبب سرطان الرئة:

أكد مجلس أبحاث التبغ أمس في تقريره الصادر عن فترة ١٩٦٣-١٩٦٤ أن الدراسات التي أجريت في السنوات العشر الماضية لم تجد أي أدلة مخبرية تربط بين سرطان الرئة أو مرض القلب القاتل وبين تدخين السجائر. ذكر كتيب مؤلف من ٧١ صفحة ألفه الدكتور كلارينس كوك ليتل، أن المجلس قام بتقييم ٣٥٠ تقريرًا من علماء يعملون معتمدين علىٰ منح مالية من المجلس وقد وجد «الدليل ضعيفًا» لدعم الادعاء بأن تدخين السجائر يسبب السرطان(١).

---

(1) "Smokers Assured in Industry Study," *The New York Times*, Aug. 17, 1964, accessed Oct. 6, 2017,

http://www.nytimes.com/1964/08/17/smokers-assured-in-industry-study.html?_r=0

لحسن الحظ، وجد في هذه الحالة بالذات دراسات وأصوات علمية رسمية تتجه نحو الاتجاه الآخر، وسرعان ما فقد تقرير مجلس أبحاث التبغ عن الفترة ١٩٦٣-١٩٦٤ مصداقيته. ولكن حدث أحيانًا أن اصطفت الأصوات الأكثر بروزًا، والتي تُعتبر أكثر مرجعية في العلم، مع موقفٍ تبين خطؤه لاحقًا. ولا تقتصر تلك الحالات علىٰ القرون الغابرة في بدايات العلم الأولىٰ.

وصل المرض المعروف بداء الذرة إلىٰ نسب وبائية في الولايات المتحدة في أوائل القرن العشرين. عزاه الإجماع العلمي حينئذ إلىٰ عامل معدٍ أو ذرة متعفنة. واتضح أن سببه كان نقص أحد الفيتامينات(١). وبالمثل كانت الحكمة العلمية التقليدية خلال معظم فترة القرن العشرين تقول بأن القارات ثابتة. وعندما نشر الجيولوجي الألماني ألفريد فيجنر Alfred Wegener كتاب Die Entstehung der Kontinente und Ozeane (أصل القارات والمحيطات)، يدافع فيه عن فكرة الانجراف القاري، انتقد بشدة كرجل صاحب أفكار غريبة أعجبته نظريته المفضلة عنده حتىٰ أعمته عن مشاهدة الوقائع. واستمر النظر إليه بعين الريبة لمدة نصف قرن بعد نشر كتابه. أما اليوم فإن فكرته عن انجراف القارات تعتبر فكرة قياسية في الجيولوجيا.

وفي حالة ثالثة هي الأحدث: بدعم من مرجعية حكومة الولايات المتحدة اعتبرت المؤسسة العلمية أن أكل البيض مضر بالقلب، ودعم هذا القول لسنوات. أصرت الهيئات العلمية علىٰ أن البيض مضر بصحتك، ثم انتهىٰ الأمر برمي البيض علىٰ وجوههم(٢).

تبرز هذه الأمثلة ما يجب أن يكون واضحًا لنا: كيف يمكن أن يتقدم العلم إذا لم نتمكن مطلقًا من التشكيك في الرأي العلمي للأغلبية أو التخلي عنه؟ سنظل

---

(1) "Pellagra in the United States of America," *History of Pellagra*, accessed Oct. 11, 2017, http://historyofpellagra.weebly.com/pellagra-in-the-us.html.

(2) Jonathan Wells, *Zombie Science: More Icons of Evolution* (Seattle: Discovery Institute Press, 2017), 15-16.

[صدرت ترجمة عربية لكتاب العلم الزومبي]

جميعًا من أنصار فكرة مركزية الأرض الذين اعتقدوا أن القارات ثابتة، وأن البيض كان مضرًا جدًا بالنسبة لك.

وبالطبع فالسباحة ضد التيار ليست سهلة أبدًا، ولقد كانت رحلتي الخاصة للابتعاد عن الإيمان التطوري الطبيعي طويلة ومضنية، وقد وصفتها في هذا الكتاب. وشرحت بالتفصيل حالات الهجر والكراهية والشكوك والازدراء والمخاوف وألاعيب القوة والاضطهاد التي تواجه العلماء الذين يعارضون النموذج التطوري ورؤية المذهب الطبيعي للعالم الداعمة له.

وأتحدث انطلاقًا من تجربة مباشرة، فقد واجهت مرارًا وتكرارًا حالات تطرف التعصب المادي materialist fanaticism من أشخاص لم يكونوا مستعدين للتخلي عن آرائهم عند مواجهة أدلة مخالفة. وعمليًا لم يهتموا عادة ولو بمجرد النظر في الأدلة.

سنذكر المزيد من هذا لاحقًا، ويكفينا هنا ذكر مثال واحد؛ نشر في عام ٢٠١٢ نتائج مشروع يسمىٰ إنكود ENCODE[1] في مجلة نيتشر Nature. واسم المشروع هو اختزال لكلمات عبارة «موسوعة عناصر الحمض النووي». وقد ادعىٰ أنصار التطور منذ عام ١٩٧٠ بأن معظم الجينوم البشري هو مجرد خردة خلفتها الطفرات العشوائية التي قيل إنها تغذي العملية التطورية. (انظر الفصل الثامن).

لكن مشروع ENCODE أثبت أن الغالبية العظمىٰ من الجينوم البشري تنسخ إلىٰ الرنا RNA، مما يشير إلىٰ أنه جينوم وظيفي. لقد كانت هذه النتائج غير ملائمة للداروينيين الجدد، ولكن بدلًا من التقييم الموضوعي للنتائج الجديدة والعودة إلىٰ أساس المسألة، استجاب العديد من الداروينيين بردة فعل تلقائية رافضين بسخرية نتائج مشروع إنكود ENCODE. إن لهجة المقطع التالي تشير بشكل واضح إلىٰ ذلك (التأكيد مضاف):

---

(1) Ian Dunham et al., "An Integrated Encyclopedia of DNA Elements in the Human Genome," *Nature* 489
(Sep. 2012): 57-74, doi:10.1038/nature11247.

هذا الادعاء **يعارض بشدة** التقديرات الحالية . . . تم التوصل إلىٰ هذا **الاستنتاج السخيف** عبر وسائل مختلفة . . . ونفصل هنا العديد من **الانتهاكات** المنطقية والمنهجية المشاركة في تعيين وظيفة تقريبًا لكل النوكليوتيدات في الجينوم البشري. وقد توقع أحد كتاب نتائج إنكود ENCODE بأن ذلك يستدعي إعادة كتابة الكتب المدرسية. ونحن نتفق معه في ذلك ربما يجب إعادة كتابة العديد من الكتب المدرسية التي تتعامل مع **التسويق، وضجيج وسائل الإعلام، والعلاقات العامة**(١).

تكشف ردود الفعل هذه بأن العديد من الداروينيين الجدد مستعدون للرفض المباشر لأي ملاحظات لا تتناسب مع نظريتهم.

يجب علينا في العلم أن نتبع الدليل، ولا نتشبث بنظريات نحبها. يصف ريتشارد فاينمان الحائز علىٰ جائزة نوبل تمامًا ما هو الوضع المثالي في العلم. «إذا كان يخالف التجربة فهو خاطئ»، وعلق بأن «هذه العبارة البسيطة تتضمن مفتاح العلم. لا يحدث أي فرق نتيجة لمدىٰ جمال تخمينك أو مقدار ذكائك أنت أو من هو الذي خمّن أو ما هو اسمه - إذا كان لا يتفق مع التجربة فهو خاطئ. هذا كل ما في الأمر»(٢).

كلمات حكيمة، لكن الأقوال أسهل من الأفعال. هذا الكتاب يروي أين قادني الدليل بعد أن قررت متابعته في بيداء الابتداع، والمعارك التي أقحمت فيها علىٰ طول الطريق.

ولنفهم بأن الرحلة لم تكن كلها دموية وعنيفة. فقد بدأت مسيرتي عالمًا في بلدي الأم فنلندا، ثم أمضيت عدة سنوات كعالم في زيوريخ، مع العديد من

---

(1) Dan Graur et al., "On the Immortality of Television Sets: 'Function' in the Human Genome According to the Evolution-Free Gospel of ENCODE," Genome Biology and Evolution 5 no. 3 (March 2013): 578-590, doi:10.1093/gbe/evt028. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23431001

(2) Richard Feynman, *Seeking New Laws* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1967), 156.

التجارب الرائعة في كلا المكانين. ثم عدت بعد ذلك إلىٰ فنلندا في عام ١٩٨٨ وعملت مديرًا للأبحاث في صناعة التقانة الحيوية، ثم عملت لمدة خمسة عشر عامًا كأستاذ في هندسة العمليات الحيوية bioprocess engineering. وألقيت خلال هذه الفترة محاضرات عن التقانة الحيوية، لكنني أجريت أيضًا محادثات في العديد من الجامعات الفنلندية حول التطور الكيميائي والبيولوجي، بعناوين مثل «التطور: أسطورة الخلق الحديث»، «ما الذي يميز الرجال عن الحجارة؟» و«من الحجارة إلىٰ الإنسان» و«لغز أصل الحياة». كانت قاعات المحاضرات في كثير من الأحيان مليئة إلىٰ حد الانفجار.

تحدثت خلال هذه السنوات في جميع أنحاء أوروبا وأمريكا الشمالية واليابان، في مدارس الفنون التقنية، والاجتماعات العلمية، ونوادي الروتاري، في شركات الأبحاث الخاصة والجامعات العامة، تحدثت في أحيان كثيرة إلىٰ جمهور مهتم ومتحمس. لكن الزيارات الأكثر إثارة للاهتمام والمثمرة كانت تلك التي قمت بها في المدارس الثانوية، وهذا علىٰ الرغم من أن مدراء المدارس لم يكونوا متحمسين دائمًا لزياراتي، لأنني أعارض بعض المواد الموجودة في كتبهم المدرسية المقررة. عندما كنت مديرًا للأبحاث في شركة Cultor، زرت مدرسة ثانوية قريبة عدة مرات من عام ١٩٩١ إلىٰ عام ١٩٩٦. كان الطلاب أكثر من مجرد مستمعين مهتمين ومشاركين في المناقشة. عبر أحد المدرسين عن دهشته من أنه عندما رن جرس الغداء أثناء حديثي لم يسارع الطلاب إلىٰ المقصف؛ بل استمروا في الاستماع وطرح الأسئلة. أصبح أحد الطلاب لاحقًا أحد طلابي وأكمل أطروحة دكتوراه تحت إشرافي.

وما كان ينبغي أن يتفاجأ المدرسين، لأن تدريس البيولوجيا (أو أي مجال من مجالات العلوم) كعقيدة ثابتة، بالإضافة إلىٰ أنها عقيدة تشير إلىٰ كون أفرغ من المعنىٰ والهدف - نهج بالكاد يلهم الشباب ويجذبهم إلىٰ العلوم. لكن تخيل تدريس علم الأحياء والتخصصات الأخرىٰ كالفيزياء وعلم الفلك، بحيث يتم

تشجيع الطلاب علىٰ التفكير النقدي في النظريات العلمية. تخيل أن نعرض للطلاب ليس فقط الأدلة علىٰ النظرية السائدة ولكن أيضًا الأدلة المخالفة للنظرية. وتخيل أن الطلاب لا يلزمون بالاعتماد علىٰ رؤية كونية واحدة ترتدي لباس العلم، لكن يعطون حرية النظر في أي رؤية كونية يدعمها الدليل. هذه مقاربة تضمن بالتأكيد أن تنشطهم وتحفز اهتمامهم.

الفصل الأول
إيقاظ الشكوك

كنت أجلس في عام ١٩٧٢ في قاعة المحاضرات الرئيسية في جامعة هلسنكي لدراسة الكيمياء الحيوية في مقتبل العمر. ثم جاء العالم بالأديان والفيلسوف الأمريكي فرانسيس شيفر Francis Schaeffer إلىٰ هلسنكي لإلقاء محاضرات، وفي سياق محاضراته أدركت مقدار سطحية فهمي للحقيقة. فاشتريت عددًا من كتب شيفر وبدأت القراءة في الفلسفة، التي كنت اعتبرها سابقًا قليلة الأهمية.

لكي تدرك ماهية تفكيري حتىٰ تلك اللحظة، عليك أن تفهم شيئًا عن الثقافة التي نشأت عليها. كانت فنلندا واقعيًا منذ أن بدأت في المدرسة الابتدائية عام ١٩٥٤ إلىٰ حين إنهائي المدرسة الثانوية عام ١٩٦٦ بأكملها دولة لوثرية تقريبًا، وينتسب حوالي ٩٥٪ من السكان إلىٰ الكنيسة. لكن إن كان ذلك هو معظم ما تعرفه فستكون فكرة خاطئة عن تعليمي في الطفولة. كان الإنجيل والفهم الطبيعي لتاريخ الحياة يُدرّسان في المدرسة، لكنّهما لم يعرضا علىٰ أساس متساو. كان للإيمان المسيحي مكانة في المدارس، لكن تمامًا كما قال شيفر في كتبه ومحاضراته، كان يعرض علىٰ أنّه ينتمي إلىٰ مجال اللامنطقي. لكن ما الذي كان يعتقد أنّه يقع ضمن المنطق؟ كان يعتبر من التفكير المنطقي أن يعرض الإنسان علىٰ أنّه مجرّد آلة أنتجتها العمليات العشوائية.

أطلق شيفر علىٰ هذه الهوة بين المنطق والإيمان اسم **خط اليأس** *the line of despair*، والتي قال أنّها أصبحت راسخة في أوروبا قرابة العام ١٨٩٠. ومع وصفه ذلك الأمر في حديثه الذي حضرته في قاعة محاضرات مزدحمة في مارس من العام ١٩٧٢، أدركت علىٰ الفور حقيقته في ثقافتي الخاصة. بإمكان المرء أن يقرّ بصحة خط اليأس، وبإمكانه أن يعارضه، ولكن لا يمكنه إنكار هيمنته علىٰ طريقة تفكيرنا.

وصدمني في ذلك الوقت أيضًا المدىٰ الذي قد يصل إليه حال الذين قبلوا بخط اليأس منا من الشعور العاطفي عندما يُتحدّىٰ ذلك الخط. فبالمحصلة نحن نقف مع المنطق، أليس كذلك؟ لكن عند الجلوس هناك والاستماع لشيفر، أصبحت غير متأكد منذ ذلك. ورجعت بتفكيري إلىٰ ثلاث سنوات خلت، ولازلت أذكر ذلك بوضوح. عندما أعطاني طالبٌ كتابًا ناقدًا للتطور من تأليف عالم هندي. بالمناسبة يمكن لمصطلح «التطور evolution» أن يشير إلىٰ كثير من الأشياء. ولكن لتبسيط الأمور، في حال لم يذكر غير ذلك، سيشير مصطلح «التطور» و«نظرية التطور» في هذا الكتاب عمومًا إلىٰ فكرة الانحدار من سلف مشترك common descent لجميع الكائنات الحية من جد مشترك واحد أو عدد قليل من الأسلاف، وتنوعها بصورة متزايدة عبر عملية عمياء ومادية بحتة. كانت تلك هي الفكرة التي قبلت بها كحقيقة، ولكن ذلك الكتاب الذي استعرته جادل بأنّ هذه الفكرة بعيدة عن الحقيقة، بل لا يدعمها الدليل بشكل جيد. اتسمت ردّة فعلي بالغضب. من ذلك الرجل الهندي غير المعروف علىٰ أيّة حال؟ فغالبية الأدلة تقف ضدّه، ذكّرت نفسي بذلك، وحشدت معرفتي الضئيلة آنذاك في البيولوجيا لأري ذلك الطالب كم كان مخطئًا.

إلا أنّ مجهودي طرح كثيرًا من الأسئلة في ذهني بقدر ما أجاب علىٰ أسئلة أخرىٰ. وبعد ثلاث سنوات، في قاعة المحاضرات خلال استماعي لشيفر، صدمتني ردة فعلي العاطفية علىٰ الذين تحدّوا إيماني بالتطوّر. كان ذلك علىٰ هيئة

شك، فإن كنت أنا الشخص الواثق والعقلاني، فلماذا كنت شديد الحساسية بهذا القدْر؟ لماذا استجبت بغضب عندما شكّك شخص في فهمي للعالم؟ أدركت أنّ الاستجابات العاطفية هي الأساس وليست الاستثناء عندما تواجه التزاماتنا الفلسفية الأساسية بالتحدّي. بدأت أتعجب؛ لماذا أعرت اهتمامًا ضئيلًا جدًا للنتائج الواضحة والحسابات النظرية البسيطة التي مثّلت تحدّيًا لرؤيتي الكونية. ولماذا لم أهتم علىٰ الإطلاق بها من قبل؟

أدركت عاجلًا أنّ هنالك سؤال فلسفي أساسي أكبر من العلم، سؤال أصرّ كثيرون علىٰ أنّ الإجابة عليه لها أسلوب واحد فقط عند التفكير بصورة علمية. في حوار فيليبوس *Philebus* لأفلاطون (٤٢٩ - ٣٤٧ -) اعتبره سقراط السؤال الأكثر أهمية ووضع الاحتمالان الأساسيّان: «إن كنّا نؤكد أنّ جميع الموجودات، وهذا المشهد الجميل الذي نسميه الكون، محكومة بتأثير الصدفة البحتة اللاعقلانية والعشوائية والمُجرّدة؛ أو علىٰ العكس كما أكّد أسلافنا، محفوظة في مسارها قد ضبطها عقل وذكاء تنظيمي رائع محدد»[١].

لا تجادل المؤسسة العلمية في أيامنا عمومًا بشكل صريح لتأكيد الاحتمال الأول بمقابل الثاني. بل تصرّ ببساطة علىٰ أنّنا يجب أن نسلّم بصحة الاحتمال الأول في كلّ لحظة نمارس فيها العلم، وأن نرحب فقط بالتفسيرات الموافقة للإلحاد، بغض النظر عن الذي نؤمن به في حياتنا الخاصة. يطلق علىٰ هذه الدوغما اسم المادية المنهجية methodological materialism، وقد أدركت مقدار لاعقلانية هذه الرؤية للعقلانية العلمية.

ونفهم أنّ معظم العلماء الذين يتخذون مسار المادية المنهجية يسخّرون معظم تفكيرهم فيها جهد استطاعتهم، وقد كنت هكذا. وفي مئات النقاشات علىٰ مرّ السنين رأيت وجود العمىٰ عن الالتزامات الفلسفية الأساسية عند مختلف

---

(1) *The Philebus of Plato*, trans. F. A. Paley (London: George Bell & Sons, 1873), 38.

أصناف الناس من ثلاثين جنسية مختلفة علىٰ الأقل. وحتىٰ بين العلماء فالقليل منهم فقط يكون علىٰ دراية بالمسلّمات الأساسية. ويعتبر معظمهم العلم بحثًا مُحايدًا عن الحقيقة.

أدركت ذلك باكرًا في غضون مسيرتي للابتعاد عن داروين Darwin. وفي لحظة ما دعوت بعضًا من أساتذتي في العلم لمناقشة هذه المسائل معي. كان ذلك أثناء وجودي في جامعة هلسنكي للتقنية. والتقينا في منزلي، فاجتمع ثلاثة أساتذة، وبدأ أحدهم الأمر بالسخرية من الإنجيل الذين أضعه علىٰ طاولتي.

سألت أساتذتي أثناء حوارنا ما هو أساس تفكيرهم التطوّري، وأدركت سريعًا جدًا أنهم لا يملكون إجابات حقيقية. فهو عندهم بأكمله اعتقاد، وقبلوا المفهوم الحديث للحقيقة دون أيّة اعتبارات أخرىٰ. كان لديهم دليل صغير ثمين ولكنه مجرد سرد لقصص.

أصل الحياة: هكذا فقط

إحدىٰ أركان الإيمان المادي هي قصة النشوء المتخيلة لكيفية ظهور الحياة الأولىٰ علىٰ كوكب الأرض. وهاكم إحدىٰ تلك السيناريوهات:

من الواضح أنّ البحار القديمة قد احتوت علىٰ كميات كبيرة من المركبات العضوية المختلفة التي تجمّعت معًا وكوّنت جزيئات ضخمة. ومنها بعض البنىٰ الثابتة أصبحت أكثر توافرًا ببطء. واكتسبت هذه الجزيئات خطوة بخطوة عبر إضافة عناصر جديدة، خواصًا جديدة. فتعلمت حصد الطاقة الكيميائية من تفاعلات تخدم عمل بنائها الخاص. واصبح بإمكانها النمو والانقسام والتجدّد لتعطي بنىٰ شبيهة بها. وبدأت باكتساب خواص نموذجية للكائنات الحية[1].

(1) Veikko Sorsa et al., *Lukion Biologia* (Helsinki, Finland: WSOY, 1974), 219.

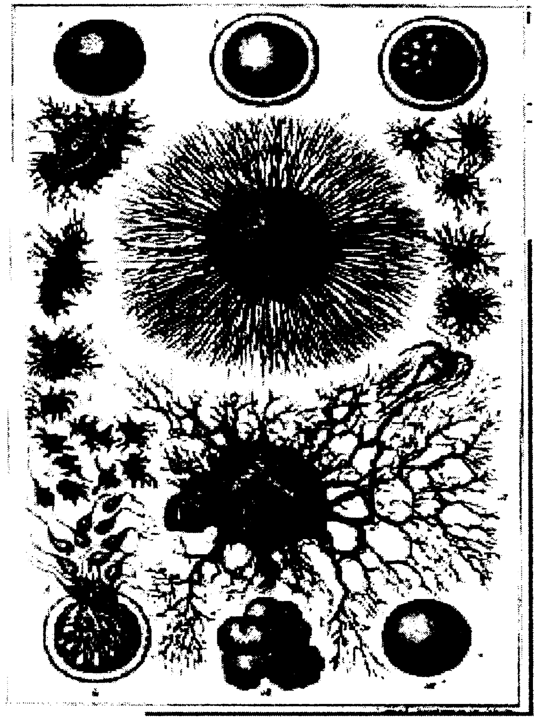
درس عشرات الآلاف من طلاب الثانوية العامة الفنلنديين هذا النص من كتاب دراسي في البيولوجيا عام ١٩٧٤. يعدّ هذا مثالًا نموذجيًا لقصة تخيّلية محكومة بالنموذج الفكري، ولا تستند علىٰ أيّ أساس في القوانين الطبيعية المعروفة ومبادئ التفاعلات الكيميائية. هل يحدث هذا النص فضيحة؟ هل يتخطىٰ الحواجز جميع هؤلاء العلماء المحنّكين في المجال السائد الذين يطالبون بالدليل القوي فيعلنوا احتجاجهم؟

هل حاز الكتاب علىٰ جائزة الهراء hooey-prize من مجتمع العلماء التطوّريين؟ لم يحدث شيء من ذلك لأنّ النص يناسب رؤية المذهب الطبيعي لأصل الحياة.

يظهر مثل هذا السرد القصصي التخيّلي عن أصل الحياة، والذي يشار إليه أيضًا **بالتطوّر الكيميائي**، قديمًا في التاريخ. بعد عقد من الزمن من ظهور كتاب **أصل الأنواع** *The Origin of Species*، وضع العالم التطوّري الألماني إرنست هيكيل Ernst Haeckel رسومات توضّح النشوء التلقائي للحياة، وتشمل ما تأمّل أنّه كان الدورة التكاثرية (انظر الشكل ١,٢) للكائنات وحيدة الخلية التخيّلية التي سمّاها **الوَحدانات** *Monera*[(١)]. ما رسمه هناك لم يكتشف في ذلك الوقت، ولم يكتشف إلىٰ هذا الحين، وذلك للسبب البسيط أنّها غير موجودة. لم تكن سوىٰ تفكير رغائبي من عالم ملتزم بالمذهب الطبيعي.

---

(1) Ernst Haeckel *Natürliche Schöpfungs-Geschichte* (Berlin: Reimer, 1868), 184. English version: *The History of Creation,* trans. E. Ray Lankester (New York: D. Appleton & Co., 1876).



في العصر نفسه، ألقىٰ الإنكليزي توماس هكسلي Thomas Huxley كلمة في المجتمع الجغرافي الملكي. تحدّث فيها عن مادة شبيهة بالهلام عثر عليها في قاع البحر. وقد سمّاها باثيبيوس هيكلي *Bathybius haeckeli*، تخليدًا لاسم هيكل، واقترح أنّ طبقة هلامية من المادة ربّما غطّت مئات الأميال المربعة من قاع المحيط. وأعلن أنّها الحلقة المفقودة بين المادة اللاعضوية والحياة العضوية. وواقعيًا لم تكن سوىٰ راسب تشكّل عند إضافة الكحول إلىٰ ماء البحر[1].

أسهم داروين في هذا التراث بسرد قصص أصل الحياة التخيّلية في رسالة عام ١٨٧١ إلىٰ جوزيف هوكر Joseph Hooker:

يقال علىٰ الأرجح بإنّ جميع الظروف للإنتاج الأول لكائن حي موجودة حاليًا، وقد تكون موجودة علىٰ الدوام. - لكن إذا (وهذه «إذا» كبيرة) أمكننا التخيّل أنه وجد في بركة صغيرة دافئة جميع أنواع أملاح الأمونيا والفوسفور،

(1) Willy Ley, *Exotic Zoology* (New York: Viking Press, 1959), 409-11.

وضوء وحرارة وكهرباء وغيرها، قد يتشكّل مركّب بروتيني بصورة كيميائية، ويكون جاهزًا للخضوع لمزيد من التغيّرات المعقدة، حاليًا ستلتهم مثل هذه المادة على الفور أو تمتص ولن تكون اليوم كما أمست قبل مرحلة تكوّن الكائنات الحية(١).

من بعد حياكة القصص الخيالية تلك من المنطقي أن نسأل، ماذا يخبرنا العلم التجريبي بالفعل عن أصل الحياة، باستثناء رواية القصص العجيبة؟ جزء من الإجابة أنّه لفترة من الزمن بدا العلم التجريبي كأنّما يقدّم دعمًا بدئيًا لفكرة أنّ الحياة ربما برزت تلقائيًا من مصدر متواضع جدًا من المواد. عثر الصينيّون القدماء دليلًا على أنّ حشرات المن قد تتولّد تلقائيًا من البامبو. وتشير وثائق من الهند القديمة للتولّد التلقائي للذباب من التراب. واستنتج البابليّون بأنّ طين القنوات يمكنه توليد الديدان. ما من مفكّر عاصر أرسطو، يرىٰ سببًا للشك بهذه الشهادات القديمة.

لاحقا في عصر النهضة الأوربية كتب الكيميائي والطبيب الفلمنكي جان فان هيلمونت Jan van Helmont تعليمات عن كيفية جعل الفئران تنشأ من أوعية تحوي حبوبًا رطبة وخرقًا وسخة(٢).

لكن كلّ ذلك بقي لغزًا. وقد بدأ اكتشاف الكائنات الدقيقة microorganisms بإطلاق الشكوك في فكرة ظهور الحياة بسهولة واعتيادية من اللا حياة. وبالنهاية وعدت الأكاديمية الفرنسية بجائزة لمن يستطيع حل هذه الأحجية. حصل لويس باستور Louis Pasteur علىٰ الجائزة بعد إثباته بتجربة حاذقة أنّ الكائنات الحية -وخصيصًا في حالته، الكائنات الدقيقة- لا تتشكّل تلقائيًا. أثبتت التجارب في العقود التالية النتائج التي توصل إليها. وسرعان ما ترسخت الحكمة المعروفة: في سياق الأمور الطبيعية فإن الحياة فقط هي ما يعطي الحياة(٣).

---

(١) شارلز داروين إلىٰ جوزيف هوكر Joseph Hooker، ١ فبراير ١٨٧١، في مشروع مُراسلات داروين لجامعة كامبريدج، https://www.darwinproject.ac.uk/letter/DCP-LETT-7471.xml.

(2) Andre Brack, "Introduction," in *The Molecular Origins of Life: Assembling Pieces of the Puzzle*, ed. Andre Brack (Cambridge, England: Cambridge University Press, 1998).

(3) Siegfried Scherer and Reinhard Junker, *Evolution - Ein Kritisches Lehrbuch* (Gießen, Germany: Weyel, 2013), 90-108.

لكن أمنية إيجاد دليل تجريبي عن نشوء الحياة التلقائي لم تهجر. وإن تبين اليوم أنّ نشوء الحياة من لا حياة ليس جزءًا من سياق الأمور الطبيعي، فربّما ينتمي ذلك إلىٰ مجال غير مألوف وقديم جدًا، وربّما يمكن إثبات هذه الاحتمالية في المختبر. قدّم كتاب الكيميائي الحيوي ألكسندر أوبارين Alexander Oparin باللغة الروسية عام ١٩٢٤ **أصل الحياة** *The Origin of Life* فرضية قابلة للاختبار جزئيًا لكيفية حدوث ذلك. وقدّم جون هالدين John Haldane، مقترحًا مشابهًا باللغة الإنكليزية عام ١٩٢٩ ظاهريًا دون أن يطلع علىٰ عمل أوبارين باللغة الروسية. ثم بعد عقد من الزمن قام ستانلي ميلر Stanley Miller في عام ١٩٥٣ باختبار هذه الأفكار.

عرضت صورة لأدوات ميلر (انظر الشكل ١,٣) في كلّ كتاب تعليمي في البيولوجيا تقريبًا منذ ذلك الحين. ودفع الجمهور بفضل تجربة ميلر لتصديق فكرة أنّ مشكلة أصل الحياة قد حلّت علىٰ نحو كبير، علىٰ الأقل بالخطوط العريضة. إن إعلان عالم الأحافير George Gaylord Simpson عام ١٩٦٠ في مجلة **ساينس** *Science* يمثل ذلك، فكتب قائلًا: «الإجماع الآن هو علىٰ أنّ الحياة قد نشأت طبيعيًا من اللا حياة، وأنّه حتىٰ الأشياء الحية الأولىٰ لم تخلق خصيصًا». وكتب أيضًا: «لقد أصبح الاستنتاج فعلًا واقعًا لا مناص منه فيما يخص الخطوات الأولىٰ في تلك العملية، فقد كرّرت في مختبرات عديدة»[1].

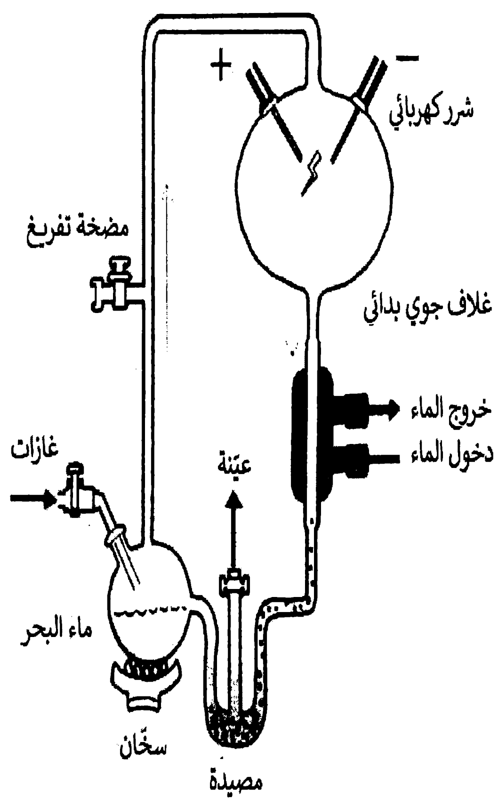
لكني وجدت هنا أيضًا أنّ ما تدّعيه الكتب المدرسية ومشجّعي المادية العلمية أمام العامة مختلفٌ تمامًا عمّا يقوله المتخصّصون في العلم فيما بينهم. كنت بين حين وآخر أصادف مقالة أو كتابًا لعالم مُحترم في المجال يُعبّر عن نقص التقدم في هذا المجال مما يثبط الآمال. لم تأتي هذه الاعترافات بعد أسابيع أو شهور من تجربة ميلر بلْ بعد سنوات وعقود لاحقة.

---

(1) George Gaylord Simpson, "The World into Which Darwin Led Us," *Science* 131, no. 3405 (1 April 1960): 966, http://science.sciencemag.org/content/131/3405/966.

إثارة الأمواج في بركة داروين الصغيرة الدافئة

كنت أناقش في بداية السبعينيات شكوكي المتنامية بالمادية التطوّرية مع مختلف زملائي ومعارفي في العلم. لم يتصفوا جميعهم بضيّق الأفق. كان أحد أكثر الأشخاص متفتّحي العقل يعمل في مختبر بجانب مختبري، ويحمل شهادة في الكيمياء الحيوية ويدرس الإنزيمات. من أجل مشروع أطروحته كان يدرس كيف ينتج الفروكتوز عن الغلوكوز بواسطة الإنزيم غلوكوز إيزوميراز. بينما كنت من أجل مشروعي أحسّن إنتاج مُستقلب من الخميرة (فروكتوز -١،٦- ثنائي الفوسفات). شاركته سابقًا بعض شكوكي حول التطوّر الكيميائي والبيولوجي، وفي إحدىٰ الأيام أتىٰ إلىٰ مختبري حاملًا كتابًا في الكيمياء الحيوية في يده. وقال لي: «يناقش هذا الكتاب أمورًا شبيهة بما تقول».



يمثل الكتاب بذرة عمل في مجال علم الإنزيمات ويحمل عنوانًا مناسبًا وهو **الإنزيمات.** أشار زميلي إلىٰ الفصل الأخير من الكتاب، الذي يركّز في التساؤل عن أصل الإنزيمات الأولىٰ في الماضي السحيق. أقرّ المؤلفون فيه بأنّ الموضوع صعب للغاية، وأنّ جميع محاولات تفسير أصل الإنزيمات قد باءت بالفشل:

يبدو أنّ الصعوبات قد استهين بها إلىٰ حدٍّ كبير . . . صعوبات تبدو حديثًا أنها في ازدياد عوضًا عن أن تتقلص. لسوء الحظ، لم تقدّم أيّ مساعدة للتقدّم بميل قوي للاستهانة بهذه الصعوبات، أو حتىٰ تجاهلها بالكامل . . . تبدو المشكلة في الواقع بعيدة عن الحل أكثر مما كانت . . . بالتالي وصلنا إلىٰ معضلة غير قابلة للحلّ ظاهريًا . . .. فالموضوع مليء بالصعوبات[١].

لم يكن زميلي جاهزًا للتخلي عن إيمانه بالمادية العلمية، ولكنّه كان يسمح لنفسه بملاحظة أنّه لم يكن الجميع علىٰ حق في معبد التطوّر. من جانبي أدركت أنّ سؤال الإنزيم لم يكن سوىٰ قمّة جبل الجليد. كلّما تعلمت عن مسألة أصل الحياة، ازداد شكّي بسيناريوهات أصل الحياة المبنية فقط علىٰ عمليات كيميائية تطوّرية غير موجّهة.

تضاعف ارتيابي أكثر مع التفسيرات المتفائلة جدًا في مجال أصل الحياة. كمثال عنها نجد في كتاب ألبرت لينينغر Albert Lehninger **الكيمياء الحيوية**[٢]، والذي درسه كثير من طلاب الكيمياء الحيوية وطلاب الاختصاصات الطبية في السبعينيات من القرن العشرين. يركّز الفصل الأخير من ذلك الكتاب علىٰ أصل الحياة ونماذج افتراضية متنوّعة عن أصل البروتينات والحموض النووية والأغشية الخلوية[٣]. بدت مراجع لينينغر الموثوقة عن تجارب أصل الحياة جميعها مبهرة

---

(1) Malcolm Dixon and Edwin C. Webb, *Enzymes*, 2nd edition (London: Longmans, 1964), 656-663.

(2) Albert L. Lehninger, *Biochemistry* (New York: Worth Publishers, 1970), 769-792.

(٣) وَصَف كتاب لينينجر Lehninger تجارب سيدني فوكس Sidney Fox، والتي ركّزت علىٰ عمليّات اعتبرت كخطوات مبكرة هامة في أصل الحياة. استعمل فوكس حموضًا أمينية نقية وسخّنها في ظروف لا مائية. حصل علىٰ جزيئات شبيهة بالبروتين لا تذوب في الماء بل كوّنت بنىٰ كروية اقترح بأنّها طلائع للخلايا.

جدًا إن كنت حديث العهد في المجال، لكن في ذلك الوقت كنت قد تعلّمت ما يكفي لكي لا أقع في ذلك. كما لاحظت أنّه إلىٰ جانب تصريحات لينينغر الواثقة، انتشرت كلمات مثل «ربّما» و«من المحتمل». مثلت تلك الأوصاف إشارات لحقيقة غير معلنة: كان باحثو أصل الحياة يعملون في الخفاء، ويضعون تخمينات أغلبها جامحة وغير مبرهنة.

قصة التطوّر الكيميائي: تمهيد

لنقرأ الآن بضعة صفحات لنتطلع علىٰ النقاط الرئيسية لنظرية التطور الكيميائي لندرك لماذا فشلت الجهود في العثور علىٰ سبب أعمىٰ وغير مُوجَّه لأصل الحياة. إن وجدها القارئ اختصاصية للغاية، فلا يقلق، يمكن الحصول علىٰ جوهر هذا الفصل دون قراءة هذا القسم، لذلك خذ راحتك بالتصفح سريعًا في المعلومات الاختصاصية أو انتقل ببساطة علىٰ الفور إلىٰ العنوان الفرعي «الخلية كمدينة». سنلخص هنالك بعض الاستنتاجات الرئيسية. وبعدها سننتقل من التطور الكيميائي إلىٰ التطور البيولوجي، ونتحدث عن بعض خبراء الرياضيات البارزين الذين سحقوا المجموعة التطوّرية. ثم سنلخص الفصل بالنظر في خدعة يقوم بها بعض التطوّريين لإقصاء من يقترح أنّ التصميم الذكي يعدّ تفسيرًا أفضل للأصول البيولوجية.

تتسم قصة التطور الكيميائي غير الموجّه للحياة الأولىٰ ببعض الاختلافات وذلك اعتمادًا علىٰ أي نسخة تصغي إليها، إلا أنّ مخطّطها الرئيسي يُلخّص كالتالي:

- في ذلك الزمن عندما نشأت المكوّنات الكيميائية للحياة الأولىٰ، لم تمتلك الأرض أيّ أوكسجين حر، وهذا هام لأنّ وجود الأوكسجين الحر سيمنع تكوّن المركبات الأساسية لنشوء الحياة.
- ابتكرت الطبيعة طريقة لإنتاج «الحروف» الكيميائية لألفباء الدنا/ الرنا (RNA/DNA): السيتوزين والأدينين والثيمين/ يوراسيل والغوانين (تختصر بالأحرف C وA وT/U وG)

• ابتكرت الطبيعة طريقة لصنع مركّبين سكّريين هما الريبوز والديوكسي ريبوز (الريبوز منزوع الأوكسجين).

• ابتكرت الطبيعة طريقة لتجميع هذه المركبات السكرية مع حمض الفوسفوريك ومع حروف ألفباء الدنا/رنا (القواعد النيتروجينية الأربعة - C وA وT/U وG) في سلاسل طويلة.

• ابتكرت الطبيعة مركّبًا متضاعف ذاتيًا - الدنا أو الرنا، وبالنهاية ابتكرت كلاهما.

• ابتكرت الطبيعة طريقة لتصنيع عشرون حمضًا أمينيًا مميزًا. هي ألفباء بمستوىٰ أعلىٰ تتألف من عشرون حرفًا.

• ابتكرت الطبيعة طريقة لتجميع هذه الحموض الأمينية ضمن آلات بروتينية معقدة.

• بعد ابتكار كلّ ذلك، بدّلت الطبيعة المركب المتضاعف ذاتيًا إلىٰ نظام يُرمّز فيه الدنا للحموض الأمينية وبالتالي للبروتينات.

• أخيرًا ابتكرت الطبيعة نظامًا غشائيًا عزل المركبات المبتكرة عن البيئة وبدأ الأيض metabolism.

بالنسبة لنقطة الغلاف الجوي البدائي الخالي من الأوكسجين الحر، طرحت نتائج لاحقة شكوكًا حول ذلك،(١) ويضع الغلاف الجوي الحاوي علىٰ أوكسجين مشكلة مضاعفة علىٰ جهود الطبيعة لتوليد لبنات بناء الحياة. لكن حتىٰ إن تركنا هذه المشكلة جانبًا فإنّ مراحل الابتكار في القصة يُقابلها عقبات كبيرة. حدثت جميع الابتكارات في النقاط المذكورة أعلاه بشكل ما بمعاكسة أحد قوانين الطبيعة الأساسية، وتبعًا لهذا القانون تميل النظم الطبيعية نحو الفوضىٰ إن تركت

(١) تمثل الأبحاث المنشورة المحطمة لافتراضات ميلر عن الغلاف الجوي المبكر حشدًا كبيرًا. من الأوراق البحثية المهمة والحديثة نسبيًا من هذا النوع هي Dustin Trail, E. Bruce Watson, and Nicholas D. Tailby, "The Oxidation State of Hadean Magmas and Implications for Early Earth's Atmosphere," *Nature* 480 (Dec. 2011): 79-82, doi:10.1038/nature10655.

تعمل لوحدها، وفي حالة التفاعلات الكيميائية فستميل للتوازن. وكما تبيّن فإنّ الطبيعة أيضًا تواجه مشكلة في الوصول لذلك حتىٰ بمساعدة التقنيات الحديثة والعلماء المخبريين البارزين والهندسة الكيميائية بالغة الدقة.

كتلة لزجة - وليست حتىٰ حساء ألفباء

في تجارب ستانلي ميلر التطورية الكيميائية لم يكن ما قد أنتِج إلا مبالغة[١]. كانت النتيجة كتلة لزجة قطرانية فيها ٨٥٪ قطران و١٣٪ حموض كربوكسيلية و٢٪ حموض أمينية، وبعضها حموض أمينية موجودة في الكائنات الحية أمكن استخلاصها. تشكّل أيضًا كثير من المركبات الأخرىٰ وبعضها سام للحياة ضمن سياق التجربة. كرّرت تجارب شبيهة في مختبرات مختلفة مع الحصول علىٰ نتائج من ذات النوع. يمكن تلخيصها كالتالي:

- تمتلك الكائنات الحية عشرون نوعًا مختلفًا من الحموض الأمينية، وهي عشرون حرفًا أبجديًا تستخدم «لكتابة» البروتين والآلات البروتينية الأساسية للحياة. لكنّ التجارب وفق طريقة ميلر أنتجت كثيرًا من الحموض الأمينية التي لا توجد في البروتينات. في الحقيقة هذه الحموض الأمينية ليست جزءًا من الأبجدية الخاصة بترميز الحياة.
- تحدّد السلاسل الجانبية في الحموض الأمينية الطبيعة الكيميائية لهذه المركبات. قد تكون كارهة للماء hydrophobic أو معتدلة أو حمضية أو قاعدية. لم يتشكل أيّ حمض أميني ذو سلسلة جانبية **قاعدية** (الليزين والآرجينين والهيستدين) في التجارب وفق طريقة ميلر، إلا أنّها هامة من أجل الحياة.
- في أيّ تجربة أجريت، لم يتشكّل إلا القليل، وكحد أقصىٰ ثلاثة عشر حمضًا أمينيًا، من الحموض الأمينية العشرين الموجودة في البروتينات. بينما نحتاج إلىٰ الحموض العشرين جميعها للحياة.

---

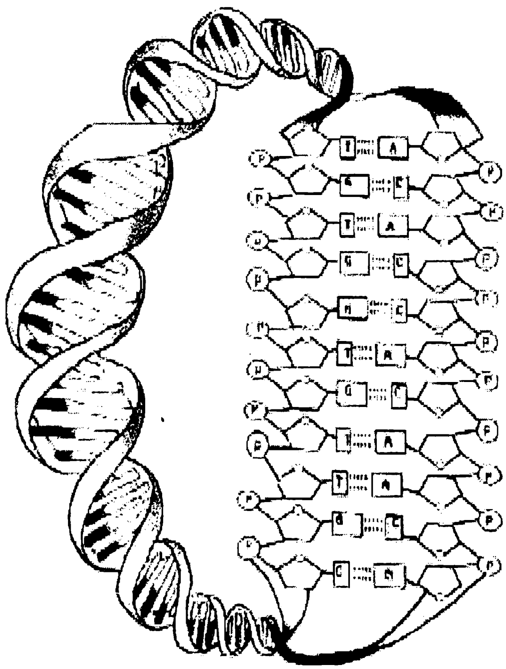
(١) لم تكن تجربة ستانلي ميلر فريدة في ذلك الزمن. أجرىٰ عالم ألماني اسمه فالتر لوب Walther Loeb تجربة شبيهة مسبقًا عام ١٩١٣، ولكنّ تجربته نُسيَت لأنّها لم ترتبط مع الإثارة المحيطة ببحث أصل الحياة.

• تختلف توليفة المركبات المتشكلة في التجارب وفق طريقة ميلر عمّا يعثر عليه في الخلايا الحية. المركبات وحيدة الوظيفة التي تثبط تشكيل البوليمر polymer مفرطة التوافر في التجارب وفق طريقة ميلر. من أجل تكوين سلسلة من المركبات، يجب أن تمتلك تلك المركبات نهايتين «لاصقتين»، ففي حال امتلكت نهاية لاصقة واحدة فقط، فلا يكون هناك شيء ليرتبط به المركب التالي. تُنتج التجارب بأسلوب ميلر ندرة من الجزيئات ذات نهايتين «لاصقتين».

يستطيع أيّ شخص يمتلك قليلًا من المعرفة بالكيمياء أن يدرك أنّ مثل هذا المزيج العشوائي من المواد الكيميائية بعيد جدًا جدًا عن أصل الحياة.

أجرىٰ سيدني فوكس Sidney Fox أيضًا تجربة أصل الحياة شائعة الاقتباس. وكان قد درس بلمرة polymerization الحموض الأمينية النقية في ظروف جافة عند حوالي ١٧٠ درجة مئوية. فأنتج بوليمرات بسيطة أسماها أشباه البروتينات proteinoids، وتعرف أيضًا بالبولي ببتيدات الحرارية. احتوت تلك المركبات علىٰ روابط كيميائية ليستِ موجودة في البروتينات ثلاثية الأبعاد الوظيفية في الحياة، لذا فأهميتها محدودة في أصل الحياة، أو في المعلومات البيولوجية الأساسية للحياة. تعدّ المعلومات في الدنا وفي البروتينات التي يرمّزها الدنا بأغلبها تتاليات وظيفية معقدة وغير مكرّرة، مماثلة لشيفرة برنامج حاسوبي أو الحروف والكلمات في رواية أو كتيّب تعليمات. البوليمرات التي أنتجها فوكس لا تشبهها أبدًا. أكّد ستانلي ميلر وليزلي أورغيل Leslie Orgel علىٰ هذا الاختلاف الحاسم في كتابهما الصادر في عام ١٩٧٤ **أصل الحياة علىٰ الأرض** *The Origin of Life on Earth*. بعد تأكيدهما علىٰ هذا الاختلاف، واختتما الأمر بالعبارة «من الخداع إذًا أن نقترح أنّ عديدات الببتيد الحرارية [أشباه البروتينات] شبيهة بالبروتينات»[١].

(1) Stanley Miller and Leslie Orgel, *The Origin of Life on the Earth* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1974), 144.



عالم الرنا المحفوف بالمشاكل

اكتشف توماس تشيك Thomas Cech وسيدني ألتمان Sidney Altman (جائزة نوبل عام ١٩٨٩) أنّ جزيئات الحمض النووي الريبوزي (رنا RNA) تسمح بإمكانية بعض التفاعلات الكيميائية الأساسية للحياة. دفع اكتشاف «الريبوزيمات ribozymes» (إنزيمات الحمض النووي الريبوزي) التي لا تخزّن المعلومات الجينية فحسب بل تعمل أيضًا كمُحفّزات بيولوجية إلىٰ وضع سيناريو جديد لأصل الحياة، وهو فرضية «**عالم الرنا**». وفق وجهة النظر هذه، كان عالم الرنا خطوة مبكرة هامة علىٰ الطريق من المواد الكيميائية الميّتة إلىٰ الخلايا الحية. لكن لم يستطع أحد إيضاح كيف يمكن للرنا أن يتشكّل بتفاعلات كيميائية عشوائية، أو ينجو لفترة طويلة بعد تشكّله.

من مهام الرنا هي أن يأخذ المعلومات الموجودة في الدنا ويترجمها إلىٰ جزيئات بروتينية. يتألف الدنا والرنا كلاهما من ثلاثة أجزاء، فكلاهما يحوي

حمض الفوسفوريك وقاعدة نيتروجينية. القسم الثالث في الدنا هو سكّر يسمّىٰ الديوكسي ريبوز (ريبوز منزوع الأوكسجين)، بينما في الرنا فهو سكّر الريبوز المُرهف - وبالواقع هو مرهف بصورة مقلقة باعتبار أنّ مؤيّدي عالم الرنا يأملون أنّ الرنا قد وُجد في بدء الحياة الأولىٰ. الريبوز إحدىٰ المركبات السكرية الأكثر تفاعلًا، وهي صفة لوحظت في الظروف المختبرية المضبوطة، وهي صفة من الصعب أن تكون مفيدة في صخب الحساء البدائي. يتفاعل الريبوز بسهولة مع البروتينات، وقد درست التحوّلات الإنزيمية للريبوز، حيث يميل لتشكيل روابط كيميائية مع الإنزيمات. يمثل ذلك مشكلة في سيناريوهات التطور الكيميائي غير الموجّه؛ لأنّ التفاعلات الكيميائية بين الريبوز والحموض الأمينية ستدمّر أيّ بروتينات يمكن تخيّلها.

لا نعرف حتىٰ الآن أي سبيل معقول لتشكيل الريبوز في الظروف قبل الحياتية رغم إمكانية هندسته من الفورمالدهايد مع مركبات أخرىٰ عديدة. يمكن تصنيع القواعد النيتروجينية في محاليل السيانيد (HCN) المركزة، لكن إن نظرنا عن كثب سنرىٰ أنّ هذا ليس شيئًا يبعث علىٰ الحماس: إن تصنيعها صعب، والتراكيز الناتجة صغيرة، وثباتها منخفض.

بالتالي فإن فرضية عالم الرنا تفتقد للأساس الحقيقي في الكيمياء.

هذا سبب رئيسي لرفض روبرت شابيرو Robert Shapiro فكرة عالم الرنا في كتابه من عام ١٩٨٦ بعنوان **الأصول** *Origins*(١). برفضه لها، عرض تفسيرًا بديلًا، حيث كتب «كبديل محتمل أكثر لأصل الحياة هو أنّ مجموعة من المركبات العضوية الصغيرة ضاعفت أعدادها عبر دورات من التفاعلات التحفيزية، مدفوعة بتدفق الطاقة الحرة المتاحة». لكن لاحظ أنّه لم يرفض عالم

---

(1) Robert Shapiro, *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth* (New York: Summit Books, 1986).

الرنا بفضل أيّ ثقة كبيرة بالسيناريو البديل الخاص به. وقد أضاف «رغم أنّ عددًا من النظم الممكنة من هذا النمط قد نوقشت، لكن لم تُجرىٰ أيّ إثباتات تجريبية»[1].

يواجه سيناريو «الرنا أولًا» وسيناريو «الدنا أولًا» كلاهما تحديًا معتبرًا. تتألف الحموض النووية من سلسلة من الوُحَيدات النوكليوتيدية. تترابط تلك الوُحيدات النوكليوتيدية -المؤلفة من سكر + حمض الفوسفوريك + قاعدة نيتروجينية- معًا في سلاسل طويلة لتشكّل الحمضين النوويّين الرنا أو الدنا. لذا تعدّ النوكليوتيدات أساسية لتكوين سلاسل الرنا والدنا. لكن لا يوجد طريقة واضحة تسمح بتكوين النوكليوتيدات في الحساء قبل الأحيائي التخيّلي. هذا سبب رئيسي لماذا لا يوجد نماذج يمكن تصديقها لاصطناع جزيئات الرنا أو الدنا بتفاعلات كيميائية غير موجّهة.

عندما لا تكون يدان أفضل من يد واحدة

كثير من جزيئات الحياة لديها شكلين متساويين طاقيًا. يشبهان حالة اليد اليمنىٰ واليسرىٰ. عندما يمتلك المركب شكلًا يسمح له نظريًا بأن يمتلك شكل اليد اليمنىٰ وشكل اليد اليسرىٰ، فيقال حينها أنّه يمتلك **عدم تناظر مرآتي** *chirality*. إنّ كرتين بقطر ٣ إنشات لا يقال أنّهما تمتلكان عدم تناظر مرآتي، فهما بالنهاية متطابقتان. بينما يد الإنسان تمتلك عدم تناظر مرآتي، فاليد اليسرىٰ ليست ببساطة يدًا يمنىٰ بحيث يمكن أن تقلب وتلصق بالذراع اليسرىٰ. تخيّل الأمر وسترىٰ كيف أنّهما ليستا متبادلتان بذلك الأسلوب، حتىٰ وإن كان هنالك طبيب مجنون قادر علىٰ إجراء هذه الجراحة. في الكائنات الحية هنالك جزيئات تمتلك عدم تناظر مرآتي ولكن يوجد غالبًا شكل واحد فقط من هذين الشكلين، مثل

(1) Robert Shapiro, "Small Molecule Interactions Were Central to the Origin of Life," *The Quarterly Review of Biology* 81, no. 2 (June 2006): 105-126, doi. org/10.1086/506024.

الريبوز D من دون الريبوز L في الرنا. يبدو الأمر وكأنّ جميع البشر لديهم يد يسرىٰ فقط. لن يكون لدينا يد يمنىٰ ولكن يمكننا تخيّل أنّ يدًا يمنىٰ ستبدو مشابهة وكيف ستكون مختلفة عن اليد اليسرىٰ.

لكنّ التشبيه بيدي الإنسان ينتهي هنا. لدىٰ البشر يكون من الواضح أنّ امتلاك يد يمنىٰ ويسرىٰ أفضل، عوضًا عن يد يسرىٰ فقط أو يد يمنىٰ فقط. بالنسبة للمركبات عديمة التناظر المرآتي فالشيء المهم هو التالي: لكي تكون فعّالة، يجب علىٰ البروتينات والحموض النووية أن تتشكل بالكامل من إحدىٰ الشكلين. يجب أن تمتلك الجزيئات عدم التناظر المرآتي الصحيح. باستخدام لغة الأيدي مرة أخرىٰ، في حالة خاصة ستحتاج الجزيئات اليسارية بالكامل من أجل أشياء لتتلاءم معًا ولتعمل جميعها كلبنات بناء.

يمثل هذا تحدّيًا لسيناريوهات أصل الحياة غير الموجهة. ينتج كلا الشكلين عديمي التناظر المرآتي في التفاعلات الكيميائية وبكميات متساوية. أي أنّك تحصل علىٰ حصص متساوية تقريبًا من الجزيئات اليسارية واليمينية. لا تعرف طريقة لإنتاج إحدىٰ هذين الشكلين فقط بواسطة الكيمياء العشوائية. الأمر يشبه رمي عملة معدنية عادية ذات وجهين ألف مرة. إن كانت العملة طبيعية وكان الرمي طبيعيًا، ستحصل علىٰ الصورة والكتابة كلًا منهما بنسبة النصف. لا يوجد عملية عشوائية سينتج عنها باستمرار دائمًا الصورة أو دائمًا الكتابة.

عندما يموت كائن، نرىٰ نوعًا من العودة إلىٰ الحالة الوسطية. جميع الحموض الأمينية في البروتينات لدىٰ الكائنات الحية من النوع اليساري. بعد الموت ترجع ببطء نحو المزيج المتساوي من المركبات اليمينية واليسارية. ووفقًا للمصطلحات الاختصاصية، نقول أنّ الجزيئات تبدأ بالتَرَوْسم racemize. في الحقيقة، من دون وجود الحياة، سيطغىٰ قانون الإنتروبيا (القصور الحراري) entropy وستسود الفوضىٰ. إذًا فكيف تُوقِف قانون الإنتروبيا لكي تولّد الحياة

الأولىٰ بعمليات عمياء، بما أنّك تحتاج للحياة بالمقام الأول لإيقاف قانون الإنتروبيا؟

خلاصة ما سبق: أنتجت تجربة ميلر لأصل الحياة بضعة حموض أمينية - لكن كمزيج راسيمي racemic. أي أنّ الحموض الأمينية كانت تقريبًا عبارة عن مزيج متساوي من المركبات اليمينية واليسارية. ذلك لأنّ المكوّنات الكيميائية الممتزجة معًا تميل بقوة لأن تكون مزيجًا متساويًا تقريبًا من الشكل اليساري واليميني، وذلك بقدر توقعك الحصول علىٰ عدد متساو تقريبًا من الصور والكتابة عند رمي عملة معدنية ألف مرة. الحيلة التي يحتاج التطور أن يقوم بها هي الحصول علىٰ تلك الحموض الأمينية الأساسية للحياة وهي جميعها بتوجّه واحد (إما أن تكون جميعها يمينية أو جميعها يسارية) والقيام بذلك عبر عملية طبيعية عمياء. لم تحقق تجربة ميلر شيئًا من قبيل ذلك.

منظّمون ذاتيّون (بل، مخلوقات فضائية!) من أجل الإنقاذ

حاز مانفرد آيغن Manfred Eigen وإيليا بريغوجين Ilya Prigogine علىٰ جائزة نوبل لدراساتهم في النظم الفيزيائية البعيدة عن التوازن. وقد طبّقت أفكارهما في التأمل النظري لأصل الحياة. اقترح ستيوارت كاوفمان Stuart Kauffman ومجموعة سانتا في Santa Fe group **التنظيم الذاتي** كحل لأصل الحياة[1]. قد تحدثوا عن مواد كيميائية تتكوّن تلقائيًا في الخلايا. يتحدث آيغن عن دورات مفرطة عملت علىٰ تشكيل الخلايا الأولىٰ. لكن فشلت محاولات إثبات هذه الأفكار تجريبيًا. تعدّ نماذج التنظيم الذاتي خوارزمية وتكرارية بطبيعتها، وكما ناقش الرياضي والدكتور في الطب مارسيل بول شوتزنبيرغر Marcel-Paul Schützenberger، تعدّ مثل هذه الطرز جائعة للمعلومات مقارنة بالعالم الحي،

(1) Stuart Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity* (New York: Oxford University Press, 1995).

وغير وظيفية[1]. تبعًا له، لا يمكن لخوارزمية أن تصف تعقيد الكائنات الحية. تخيل خوارزمية رياضية تخرج رواية عظيمة من الصفر، وستدرك المغزىٰ الذي أراده.

كم هي بائسة الأفق كالحة تفاسير الحياة دون الإشارة لذكاء خلّاق؟ هي بائسة بما يكفي لدرجة جعلت بعض الباحثين البارزين في أصل الحياة يشيرون إلىٰ **حياة فضائية** من أجل الالتفاف حول التحدّي. اقترح الكيميائي السويدي الحائز علىٰ جائزة نوبل سفانت أرهنيوس Svante Arrhenius أنّ بذور الحياة نشأت في مكان ما آخر في الكون ووصلت بشكل ما إلىٰ الأرض. ربّما يكون فرانسيس كريك Francis Crick الداعم الأشهر لهذه الفكرة. بعد إدراكه المشاكل الهائلة في التطور الكيميائي، حاول إيجاد مهربٍ في هذا الاتجاه. لكنّ الحل لا ينهي المشكلة. بل ينقلها فحسب، ويخلق مشاكلًا جديدة في الصفقة. إنّ احتمالات نجاة الحياة في الفضاء بين النجمي لفترات طويلة قد درست باستعمال البكتيريا. توضِح دراسات كلاوس دوس Klaus Dose وأنكي كلاين Anke Klein أنّ الإشعاع يؤذي الأبواغ البكتيرية. لذا هنالك حدود واضحة للزمن والمسافات المتاحة، وهي حدود قصيرة جدًا مقارنة بالتريليونات الكثيرة من الأميال التي تفصل نظامنا الشمسي عن نجوم أخرىٰ[2].

الخلية كمدينة ... تعج بالمعلومات

مع اعتبار جميع ما ذكر أعلاه عن الحموض النووية والبروتينات وغيرها، يلزمنا التأكيد علىٰ أنّ الخلية الحية هي أكثر بكثير من مجرّد حموض نووية

(1) Marcel-Paul Schützenberger, "The Miracles of Darwinism," interview by *Origins & Design*, *Origins & Design* 17, no. 2 (Spring 1996), http://www.arn.org/docs/odesign/od172/schutz172.htm.

(2) Klaus Dose and Anke Klein, "Response of *Bacillus subtilis* Spores to Dehydration and UV Irradiation at Extremely Low Temperatures," *Origins of life and evolution of the biosphere* 26, no. 1 (February 1996): 47-59.

وبروتينات. فهي تملك التعقيد الذي يوجد في مصنع أو مدينة. يمكن أن تؤلف كتب كاملة عن تعقيدها (وقد كتبت) وستتبقىٰ مزيد من الألغاز غير المكتشفة. بينما سنتذوق القليل من ذلك التعقيد في هذه السطور، وسننظر فقط في القليل من عناصره الأساسية.

يعدّ وجود غشاء خلوي معقد أساسيًا لفصل مكوّنات الخلية عن البيئة. إنّ الغطاء الذي يفصل سبل التفاعل المعقدة يعني فصلها عن العالم الخارجي كما يعني هلاك تلك الخلية في حال عدم توفر نظم نقل نوعية عبر الغشاء. لكن دون غشاء لن تحظىٰ سبل التفاعل المعقدة بفرصة للنجاة والنجاح في الحساء البدائي كمنزل من أوراق اللعب في مهب عاصفة. لذلك يجب أن يكون أصل الغشاء مصحوبًا بصورة وثيقة مع تكوين نظم نقل نوعية. بعبارة أخرىٰ، يعدّ الغشاء أقرب لقسم أساسي لأيّ حياة أولىٰ ذات تعقيد غير قابل للاختزال **irreducibly complex** وقادرة علىٰ البقاء والتكاثر. إنّ شكلًا من خلية بدائية دون غشاء سيكون نهاية مسدودة، ميّتة منذ البداية.

ماذا يحتاج أيضًا كائن وحيد الخلية «بسيط» لينجو وينشط؟ نشر فريق بحثي قاده كريغ فينتر Craig Venter عام ١٩٩٥ التتالي الكامل لجينوم **المفطورة التناسلية** *Mycoplasma genitalium*. يتمتع هذا الكائن من الطفيليات بإحدىٰ أصغر الجينومات، حوالي ٤٨٠ جينًا مرمّزًا للبروتين. لا يمكن للحياة أن تكون أكثر بساطة من ذلك. إلا أنّ الفجوة هائلة بين هذا الكائن والنتائج التجريبية في التطور الكيميائي[1].

عندما اكتشف ما يُدعىٰ بالعَتائق archaebacteria، خمّن بعض العلماء أنّ هذه الكائنات قد تقدّم نموذجًا جيّدًا للنظم الأولىٰ التي أنتجها التطور الكيميائي. لكنّ الدراسات حول هذه الكائنات كشفت الغطاء عن نظم استقلابية مبهرة بعيدة كلّ البعد عن البساطة. العتائق هي بالواقع خبيرات استقلابية.

---

(1) Scherer and Junker, Evolution - Ein Kritisches Lehrbuch, 90-108.

إحدىٰ الصفات الأساسية لجميع أشكال الحياة، ومن ضمنها العتائق، هي **المعلومات.** هنالك المعلومات المكتوبة باستعمال أبجدية الدنا ذات الحروف الأربعة، وهنالك المعلومات في البروتينات المبنية باستعمال التعليمات من الدنا. لكنّ البنية الكيميائية للدنا لا تفسّر شيفرته - أي القواعد التي تتبعها الخلايا في ترجمة الدنا إلىٰ جميع البروتينات الوظيفية. كما أنّها لا تفسّر البرنامج الذي كتبت به. لا تفسّرها البنية الكيميائية أكثر من تفسير التركيب الكيميائي للحبر والورق للمعلومات في كتاب، أو بقدر تفسير اللغة والقواعد النحوية المستخدمة لرسالة مدونة في الكتاب.

من أين جاءت الشيفرة الجينية؟ كيف أمكنها التغيّر والبقاء فعّالة في كلّ خطوة تطوّرية؟ نجد اختلافات في بعض الكائنات وفي الميتوكوندريا mitochondria، لذا إن تطوّرت الشيفرة الجينية إلىٰ أشكالها المختلفة، فيفترض أنّها قد تبدّلت. في كتاب صدر عن دار نشر جامعة أوكسفورد بعنوان **تطوّر الشيفرة الجينية** *Evolution of the Genetic Code*، استنتج سيوزو أوساوا Syozo Osawa أنّنا يمكننا فقط إجراء مشاهدات وافتراضات عن أصل اللغة الجينية. كما أقرّ في العبارة الختامية من الكتاب بالتالي: «إنّ الأصل والتطوّر المبكر للشيفرة الجينية، وبالتالي أصل الحياة بحدّ ذاتها، لا يزال يطرح تحدّيًا هائلًا»[1].

بالواقع لا تزال **المعلومات** البيولوجية معضلة لدىٰ المتمسّكين بسيناريوهات الأصول المادية المجرّدة. ليس لدينا معرفة علمية تدعم فكرة الأصل غير العاقل لهذه الصفة الأساسية للحياة. ولدينا أسباب جيّدة لنستنتج بدلًا من ذلك أنّ

(1) Syozo Osawa, *Evolution of the Genetic Code* (New York: Oxford University Press, 1995), 177.

في الصفحة ٨٣ من الكتاب، في شرح لصورة عن لوحة من القرن الحادي عشر تعرض الإله و«خلق الحيوانات»، يُضيف أوساوا «يستعمل الخالق وجميع المخلوقات الشيفرة الجينية الشاملة المُشتركة». بما أنّ صورة الإله في اللوحة كانت عالية التجسيم، نخمّن أنّ التعليق كان اقتراحًا ساخرًا بأنّ الخالق هو مجرّد عضو آخر من المملكة البيولوجية.

المعلومات البيولوجية، واللغة التي كتبت بها قد نشأت نتيجة عمل ذكاء خلاق. سأستكشف هذه المسألة أكثر في فصل لاحق.

قد يعترض أحدهم بأنّ العلماء قد اكتشفوا حديثًا دليلًا علىٰ أنّ الحياة قد ظهرت علىٰ الأرض سريعًا بعد أن أصبحت الظروف مناسبة، لذلك لا توجد أي صعوبة بأن يكون الأمر كذلك؟ لكنّ التوقيت لا يقدّم شيئًا عن كيفية ظهور الحياة. هل كان السبب غير عاقل؟ هل هو التصميم الذكي؟

إنّ الشيء الوحيد الذي يقدّمه هذا الاكتشاف هو مزيد من المشاكل مع السيناريوهات المعتمدة علىٰ الصدفة. إن لعبت اليانصيب لفترة قصيرة فحسب، فلديك فرصة سيئة للفوز بالجائزة الكبرىٰ مقارنة بحالة لعبك لفترة طويلة. ينطبق الأمر ذاته علىٰ فرصة نشوء الحياة.

ولكن مع ذكرنا لليانصيب يجدر بنا أن نكون حذرين هنا في التشبيه. إذ لا يوجد يانصيب بشري يقترب باحتماليته ولو من بعيد من الاحتمالات الطويلة المرتبطة بفرص نشوء الحياة الأولىٰ. فاعتمادًا علىٰ معرفتنا الحالية بما يحتاجه نشوء الحياة، يكون من الظاهر أنّ تريليون سنة لن تكون طويلة بما يكفي. إنّ الكائن ذاتي التكاثر الأبسط يعدّ معقّدًا بدرجة جنونية بحيث أنّ الزمن المطلوب للحظ ليجد فرصة سانحة ليصل إليه يفوق إلىٰ حدّ بعيد عمر الكون بأكمله وما يتوفر لدينا الآن هو نافذة زمنية أقصر بكثير من المطلوب، بل أقصر بكثير مما كان يعتقد سابقًا.

لا تزال الرؤية «الرسمية» تقول بأنّ الحياة قد ظهرت تلقائيًا، بعد زمن قصير من توفر الظروف المناسبة، دون حاجة لتصميم ذكي. لكن لا يوجد دليل يؤيد هذه الرؤية، والعمل المخبري علىٰ الموضوع جعل الأمور أسوأ. قدّم فريد هويل Fred Hoyle ملخصًا جيّدًا عن القضية، فكتب: «إن كان هنالك مبدأ عميق قاد النظم العضوية نحو النظم الحية، يجب أن نتمكن من إثبات عمل هذا المبدأ في أنبوب اختبار في نصف نهار»، وأضاف «لا حاجة للقول بأنّ مثل هذا الإثبات لم يقدّم أبدًا. لا يحدث شيء عندما تُعرّض المواد العضوية للوصفات الاعتيادية من

وابل الشرر الإلكتروني أو تغمر بالضوء فوق البنفسجي، عدا عن إنتاج وحل قطراني بالنهاية[1].

كتب هويل أنّه قبل أكثر من ثلاثين سنة، لم يؤكد العمل المخبري خلال ثلاثة عقود سوىٰ تلك النتائج. ليس لدينا دليل علىٰ نشوء غير مُوجّه للحياة، والأدلة الاختبارية المتزايدة تقف ضده. ولا تزال الفكرة تخمين مُجرّد.

جيمس تور James Tour باحث مرموق في نشوء الحياة وكتب أكثر من ٦٣٠ منشورًا بحثيًا، ولديه أكثر من ١٢٠ براءة اكتشاف. وقد عيّن في الأكاديمية الوطنية للمخترعين عام ٢٠١٥، وأدرج ضمن «العقول العلمية الأكثر تأثيرًا في العالم» من قبل تومسون رويترز Thomson Reuters عام ٢٠١٤، وسُمّي «بعالم السَّنة» من قبل مجلة البحث والتطوير *R&D Magazine*. وإليكم ما وصف به الحالة في هذا المجال مؤخرًا:

ليس لدينا أي فكرة عن كيفية ابتكار الجزيئات التي تكوّن النظم الحيوية بما يسمح لها بالعمل المتناغم لتنجز الوظائف البيولوجية. ليس لدينا أي فكرة عن كيف صُنعت المجموعات الأساسية من الجزيئات، والكربوهيدرات، والحموض النووية، والدسم والبروتينات، وكيف أمكنها الاقتران بتتاليات صحيحة، ثم تحوّلت بعدها إلىٰ التركيبات المنظمة إلىٰ وجود هيكل النظام البيولوجي المعقد، وبالنهاية الوصول إلىٰ الخلية الأولىٰ. ليس لدىٰ أحد أدنىٰ فكرة كيف تمّ ذلك عند استعمال الآليات المفهومة عمومًا في علم الكيمياء. أولئك الذين يقولون أنّهم يفهمون هم علىٰ العموم جاهلون كليًا بالاصطناع الكيميائي. أولئك الذين يقولون «آه قد نجح الأمر» هم لا يدرون شيئًا -لا شيء- عن الاصطناع الكيميائي - لا شيء.

---

(1) Fred Hoyle, *Facts and Dogmas in Cosmology and Elsewhere* (New York: Cambridge University Press, 1982), 12-13, quoted in Shapiro, *Origins*, 208.

. . . من وجهة نظر الاصطناع الكيميائي، لست أنا ولا أيّ أحد من زملائي قادر علىٰ فهم وجود سبيل جزيئي قبل أحيائي نحو بناء نظام معقد. ليس بمقدورنا حتىٰ أن نفهم السبل قبل أحيائية إلىٰ لبنات البناء الأساسية للحياة: الكربوهيدرات والحموض النووية والدسم والبروتينات. الكيميائيّون متحيّرون بالمُجمل. من هنا أقول أنّه ما من كيميائي يفهم الاصطناع قبل الأحيائي للبنات البناء الأساسية، ناهيك عن تجمّعها ضمن نظم معقدة.

هكذا حالنا بلا دليل. قد سألت جميع زملائي -أعضاء الأكاديمية الوطنية، الحائزون علىٰ جائزة نوبل- وقد جلست معهم في المكاتب، ولا أحد يفهم ذلك. لذا إن قال البروفيسور في جامعتك أنّ الأمر قد نجح تمامًا، وإن قال مُعلّموك أنّ الأمر نجح تمامًا، فهم لا يعلمون عن أي شيء يتحدّثون[1].

علىٰ الرغم من كلّ ذلك، لا تزال تجربة ستانلي ميلر تُعرض في المناهج الدراسية كما لو أنّها أنهت مسألة أصل الحياة وفق المذهب الطبيعي. لا تزال ناسا تبحث عن علامات للحياة علىٰ الكواكب القريبة، معززة بالإيمان بأنّ الحياة ينبغي أن تنبع بسهولة نسبيًا إن مُنحت الظروف الصحيحة. ويستمر إخبار العامة المفتقرون للعلم بأنّ الحياة ليست أكثر من مجرّد مادة معقدة. يبدو أنّ هنالك تفسير واحد فقط لهذا الرفض العنيد لتوثيق جميع الأدلة المُناقضة. نحن بصدد قناعة متأصلة عميقًا ضمن رؤية كونية.

وهذا يفسر لماذا يمكن لبروفيسور في الفيزياء أن يقول في جريدة فنلندية مهمة ما يلي بكلّ جدّيّة: «إنّ مسألة أصل الحياة من وجهة نظر تقنية النانو تقريبًا بلا مضمون. لا يوجد فرق نوعي بين الحياة ولا حياة»[2].

---

(1) James Tour, "The Origin of Life: An Inside Story2016 Lectures," The Pascal Lectures on Christianity and the University, ٢٠١٧، فتح رابط النت في ١٨ أكتوبر https://youtu.be/_zQXgJ-dXM4?t=3m6s (يبدأ الاقتباس عند ٣:٠٦ من المحاضرة).

(2) Risto Nieminen, "Nano Ja Bio," *Helsingin Sanomat*, August 14, 2007.



تأمل هذا الإقرار للحظة. هكذا يُصرّح أحد العلماء الفنلنديين الأكثر اقتباسًا عنه والمتبع للمذهب الطبيعي عن إيمانه بلا وعي. ولتجنّب المشكلة القاهرة التي تواجه النظريات المادية عن أصل الحياة، تظاهر ببساطة بأنّ الخط بين الحياة ولا حياة لا معنىٰ له إلىٰ حدّ كبير. إنّ رؤية كونية تستغني عن شيء أساسي لا ريب فيه كالتفريق بين الحياة واللا حياة هي رؤية كونية في مأزق، حتىٰ وإن كان متبعوها لديهم قدرة مدهشة علىٰ التظاهر بغير ذلك.

علماء الرياضيات يخربون حفلة التطور

ما أزال الغشاوة عن عينيّ أيضًا كان كتاب **أصل الإنسان، مصير الإنسان** *Man's Origin, Man's Destiny* للبروفيسور والمختص في الكيمياء العضوية أ. إي. وايلدر سميث A. E. Wilder-Smith[1]. حلّل الكتاب احتمالية (أو عدم احتمالية) خلق التفاعلات الكيميائية للمعلومات والآلات، وأشار للنقاش الذي وقع بين علماء الرياضيات في صيف عام ١٩٦٥ في سويسرا، والذي أفضىٰ إلىٰ اجتماع شهير لعلماء الرياضيات وعلماء البيولوجيا في معهد ويستار

(1) A. E. Wilder-Smith, *Man's Origin, Man's Destiny* (Wheaton, Ill.; Harold Shaw, 1968), original German version: *Herkunft und Zukunft des Menschen* (Brunnen Verlag, 1966).

Wistar Institute عام ١٩٦٦[١]. عبّر علماء الرياضيات عن شكوكهم بالقدرات الخلاقة للتطور الأعمىٰ، وجادلوا خصيصًا بأنّ التطور عبر آلية داروينية حديثة كان بكل بساطة بعيد الاحتمال رياضيًا عن أن يكون معقولًا.

من بين النقّاد الحاضرين كان البروفيسور موراي إدين Murray Eden من جامعة MIT. وآخر كان مارسيل شوتزينبيرغر Marcel Schützenberger، والذي أصبح لاحقًا أستاذًا في جامعة باريس وعضوًا في الأكاديمية الفرنسية للعلوم. بقي إلىٰ نهاية عمره ناقدًا بشدة لنظرية التطور، كما شوهد في مُقابلته الأخيرة[٢].

عندما فسّر شوتزينبيرغر نتائج تجاربه في المُحاكاة في اجتماع ويستار، صاح البيولوجي التطوّري كونراد هال وادينغتون C. H. Waddington قائلًا «لسنا مهتمين بحواسيبك». لكن شوتزينبيرغر أجابه: «إلا أنّني كذلك».

كان الباحث في البيولوجيا الجزيئية دوغلاس آكس Douglas Axe مهتمًا أيضًا بالمسائل المطروحة في ويستار، وبعد حوالي أربعة عقود لاحقة أجرىٰ سلسلة من التجارب في مختبرات في أرجاء جامعة كامبريدج ليلقي الضوء علىٰ التحديات المطروحة في ويستار.

يوجد في البرامج الحاسوبية ولغات البشر تتاليات sequences غير وظيفية أكثر شيوعًا للغاية من التتاليات الوظيفية. وهذا سبب رئيسي لأن تكون التغيرات العشوائية في نص أيّ كتاب أو (وهو أكثر مشاهدة) في برنامج حاسوبي، مسببة

---

(1) Paul S. Moorhead and Martin M. Kaplan, *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution*, The Wistar Institute monograph no. 5 (Wistar Institute Press, 1966).

لم يعد محضر الندوة متاحًا ولكن يمكن العثور علىٰ أجزاء من المحاضرات هنا، فتح رابط النت في ٨ نوفمبر ٢٠١٧،

http://www.evolutionnews.org/2006/07/mathematicians_and_evolution002387.html.

(2) Marcel-Paul Schützenberger, "The Miracles of Darwinism"

فتح الرابط في ٦ أكتوبر ٢٠١٧،

http://www.arn.org/docs/odesign/od172/schutz172.htm.

لتخرّب المعنىٰ أو الوظيفة، وهذا يفسر لماذا تفشل محاولات تطوير جمل مفيدة أو رمز برمجي وظيفي عبر عملية داروينية حديثة حقيقية(١). لكن قد تكون المعلومات الجينية مختلفة. ربما تكون نسبة التتاليات الوظيفية إلىٰ غير الوظيفية أعلىٰ بكثير لدىٰ المعلومات الجينية مقارنة بالكتب والرموز البرمجية. في بحثه عن الجواب، درس آكس وحدة صغيرة من الوظيفة البيولوجية، ألا وهي البروتينات - كلّا منها يكافئ تقريبًا جملة مفيدة في كتاب. أراد آكس أن يرىٰ مدىٰ ندرة البروتينات الوظيفية بطول محدّد من بين جميع التتاليات الممكنة من ذلك الطول.

تذكر أنّ أبجدية الدنا ذات الأربعة أحرف تساعد في ترميز أبجدية مؤلفة من عشرين حمضًا أمينيًا، وتساعد الأبجدية ذات حروف الحموض الأمينية العشرين في ترميز أنواع كثيرة من البروتينات. يمثل تتالي محدّد من حروف الحموض الأمينية، بعبارة أخرىٰ، تعليمات البناء لنوع محدّد من البروتينات. سيمتلك بروتين ما ذو وظيفة (أ) تتاليًا مختلفًا جدًا من حروف الحموض الأمينية من بروتين آخر ذو وظيفة (ب)، تمامًا كبرنامجين حاسوبيين، لدىٰ كلّ واحد منهما وظيفة خاصة، سيكون لديهما سطورًا مختلفة جدًا من الرموز عن بعضهما، حتىٰ وإن كان هنالك بعض التراكب هنا أو هناك.

لماذا ننظر إلىٰ بروتينات بسيطة عوضًا عن شيء أكثر تعقيدًا في البيولوجيا؟ إنّ المنظومة الواسعة من البروتينات المختلفة التي نجدها في الكائنات الحية تؤدي أدوارًا أساسية ومميزة كثيرة للخلايا والآلات الخلوية. لكي يتطور شكل أحيائي إلىٰ شكل أحيائي جديد وأعلىٰ تميّزًا، يجب أن تتطور البروتينات الحالية إلىٰ بروتينات جديدة ومميزة جدًا. إن عجزت آلية الداروينية الحديثة عن تطوير بروتينات جديدة، فلا يمكنها تطوير شيء جديد في المحيط الحيوي. وغرزت العملية التطوّرية في الوحل.

---

(١) من أجل تحقيق ومقالة نقدية عن محاولات لنمذجة التطور الأعمىٰ عبر المُحاكاة الحاسوبية اطلع علىٰ Robert J. Marks II, William A. Dembski, and Winston Ewert, *Introduction to Evolutionary Informatics, (Hackensack, New Jersey: World Scientific Publishing, 2017).*

لنعد لقصة آكس، قد اختار دراسة البروتينات (البروتينات الإنزيمية في حالته) لامتلاكها تسلسل محدد. كما أنّ لديها وظيفة كيميائية قابلة للقياس. عنىٰ ذلك أنّ بمقدور آكس تبديل توافقات تتالي الحموض الأمينية، ويقيس بعدها الفاعلية الكيميائية الناتجة للبروتينات ويرىٰ إن كانت لا تزال تعمل كإنزيمات وظيفية.

إذًا ماذا اكتشف أكس؟ إن كانت البروتينات الوظيفية نادرة جدًا، يعني هذا عندها أنّ المعلومات البيولوجية شبيهة بالكتب أو رمز برمجي: لا يمكنك تطوير معلومات جديدة ووظيفية بالأساس عبر عملية عمياء لأنّ هنالك ببساطة الكثير جدًا من الرطانة غير الوظيفية للخوض فيها. درس آكس بروتينات متوسطة الطول (١٥٠ ثمالة) ونشر نتائجه في مجلة *Journal of Molecular Biology*[1]. وجد أنّ نسبة البروتينات الوظيفية إلىٰ الرطانة غير الوظيفية تعادل ١ في $١٠^{٧٤}$. وجد أنّ احتمال الحصول علىٰ بروتين ذو وظيفة محدّدة تعادل ١ في $١٠^{٧٧}$. وهو ذلك البروتين القادر علىٰ إجراء تلك الوظيفة من بين

١٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠

٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠

بروتين معطّل من البداية.

إن تسمية ذلك بإبرة في كومة قش هي تملق بحق كومة القش. إنّ عدد الذرات في كامل كوكب الأرض يقدّر بحوالي $١٠^{٥٠}$ - رقم هائل إلا أنّه كالقزم أمام العدد $١٠^{٧٧}$. الرقم الأخير أكبر منه بمليار مليار مليار مرة.

أوضح آكس أيضًا لو أنّ كل الحياة علىٰ الأرض انشغلت لمليارات السنين بالبحث عبر الطفرة العشوائية عن مجرّد بروتين واحد في ذلك المحيط ذو الحجم الكوني من الرطانة البروتينية غير الوظيفية، لن تتمكن من العثور عليه. وبالتأكيد

(1) Douglas D. Axe, "Estimating the Prevalence of Protein Sequences Adopting Functional Enzyme Folds," *Journal of Molecular Biology* 341 (2004): 1295-1315.

يحتاج شكل الحياة الجديد ليس لواحدٍ بل مئاتٍ كثيرة من أنماط البروتينات الجديدة ومع كثير من المعلومات فوق الجينية epigenetic المعقدة، فنحن بالتالي بصدد شرط أساسي بالتأكيد ولكنّه بعيد عن أن يكون وافيًا من أجل تطوّر شكلٍ ووظيفة بيولوجيّين بعملية عمياء. بعبارة أخرىٰ، عزّزت نتائج آكس ما ظنّه وناقشه علماء الرياضيات في ويستار: لدىٰ الداروينية الحديثة مشكلة رياضية كبيرة.

شيء فاسد في دولة داروين

قبل عقود من ظهور **نتائج آكس** بدأت أدرك بالأصل في السبعينيات أنّ مسألة التطور الأعمىٰ غير مقبولة علىٰ نحو متزايد. فهم وايلدر سميث **Wilder Smith** أنّ الدور المركزي للدنا هو نقل المعلومات، وليس مجرّد العمل كمركب كيميائي معقد، وقد رأىٰ أنّ هذه التفريق مفصلي. استعمل أمثلة بسيطة لكنّها توجيهية لتوضيح حجّته، ولذلك كمثال، أشار إلىٰ أنّ الورق والحبر لا يؤلفان كتابًا. ومثال آخر قدّمه: علبة مليئة بالسردين. مكوّنات العلبة لديها كامل لبنات البناء الضرورية وحتىٰ البوليميرات الغنيَة بالمعلومات. كما أنّ العلبة مفتوحة وفق الديناميكا الحرارية -بإمكان الطاقة أن تُجلب وتُصدّر. والجو داخل العلبة بحالة اختزال reducing. علىٰ الرغم من هذه الشروط المُلائمة، لا يحدث انتظام باتجاه الحياة- يحدث فقط العكس: عملية تؤدي إلىٰ حد أدنىٰ بالطاقة ويحدث التدرّك.

أدرك وايلدر سميث أنّ الخلية البيولوجية تحوي آلات جزيئية مختلفة. وصف الكلوروفيل كمحرك استقلابي يحوّل طاقة الشمس إلىٰ طاقة كيميائية. من دون المحرّك لن يكون هنالك حياة علىٰ الأرض. ستجفّف الأرض كلّ شيء فحسب. واستعان بهذا التوضيح: بإمكانك صبّ الوقود علىٰ سيّارة وتشعلها، لكنّ السيارة لن تسير إلىٰ أيّ مكان. يجب أن يحترق الوقود في محرّك يُحوّل الطاقة المتولّدة إلىٰ طاقة حركية دافعة.

نعم، وضع التطوّريون إجابات عن هذه الحجج وغيرها مما وصف أعلاه، ولكنني تابعت هذا النقاش مرة أخرىٰ وأخرىٰ عبر السنين، وقد وجدت حججهم المضادة غير كافية. مع قدوم منتصف السبعينات تحولت شكوكي إلىٰ إدانة: ليس

لدىٰ العلماء تفسير مادي لأصل وتعقيد الحياة. وعلىٰ الرغم من التدليس الواثق لدىٰ الماديين العقائديين، إلا أنّهم ليسوا حتىٰ علىٰ مقربة من ذلك. وصلت إلىٰ الاستنتاج بأنّه يبدو أن العلم التجريبي يشير إلىٰ اتجاه آخر.

في العقد التالي من الزمن، عثرت علىٰ مزيد من التشجيع لتفكيري الهرطقي، ومن مصدر غير متوقّع: عالم جيني حائز علىٰ جائزة نوبل. قابلت عام ١٩٨٧ البروفيسور فيرنر أربر Werner Arber أثناء ندوة حيث كنت أستلم جائزة لاتسيس Latsis Prize، والتي تُعطىٰ لعالم شاب بعمر أقل من ٤٠ سنة ويعمل في المعهد الفدرالي السويسري للتقنية (ETH). قد حاز أربر علىٰ جائزة نوبل عام ١٩٧٨ مع عالمين أمريكيين لاكتشافهم أدوات هامة تستعمل في الهندسة الجينية. لم يكن أربر مقتنعًا بفكرة الأصل الطبيعي المحض للحياة واعتبر السبب الذكي تفسيرًا مُرضيًا. وعبّر عن ذلك في مقابلة كما يلي:

علىٰ الرغم من كوني باحث في البيولوجيا، يجب أن أعترف بأنّني لا أفهم كيف جاءت الحياة . . . أعتبر أنّ الحياة تبدأ فقط بمستوىٰ الخلية الوظيفية. قد تحتاج الخلايا الأكثر بدائية علىٰ الأقل لعدة مئات من الجزيئات الكبيرة macro-molecules البيولوجية النوعية المختلفة علىٰ الأقل. كيف بإمكان مثل تلك البنىٰ المعقدة جدًا أن تتضافر معًا، لا يزال هذا لغزًا بالنسبة لي. إنّ احتمالية وجود خالق، إله، تمثل لي حلًا مقبولًا للمشكلة(١).

في حديثي معه بعد الندوة، كنت متأثرًا بقدومه لتهنئتي بإنجازي وأنّه أبدىٰ ملاحظة إيجابية عن شكري المقتضب للرب لمُباركته لعملي البحثي في ETH. علمت فقط لاحقًا بآرائه في هذا المجال، وقد تركت انطباعًا في داخلي. ها هنا

---

(1) Werner Arber, "The Existence of a Creator Represents a Satisfactory Solution," in *Cosmos, Bios, Theos: Scientists Reflect on Science, God, and the Origins of the Universe, Life, and Homo Sapiens,* ed. Henry Margenau and Roy Abraham Varghese (Peru, Ill.: Open Court Publishing, 1992), 141-143.

عالم بيولوجيا تجريبي من الدرجة الأولىٰ وكان متقبّلًا لفكرة أنّ ذكاءً تصميميًا لعب دورًا في نشوء الحياة.

وبالتأكيد لم يُعيقه هذا التقبّل من كونه عالمًا. ولمَ يجب أن يعيقه ذلك؟

بقي السؤال عن متىٰ وكيف وأين قد يعمل مثل هذا الذكاء الخلاق سؤالًا مفتوحًا بالنسبة له، لذا بقي التحرّي والاختبار المستمران جزءً أساسيًا في عدته الاستكشافية. لم يكن يستبدل عقيدة بأخرىٰ. كان يرفض أن يكون عقائديًا بالكامل. أعجبني سماع ذلك: ضع جانبًا الولاء الثابت لتفسيرات المادة فقط واتبع الدليل ببساطة.

مادية الفجوات

من الردود الشائعة علىٰ الفشل الذريع في اكتشاف أيّ أسلوب سمح للخلية الحيّة الأولىٰ بالنشوء بعيدًا عن التصميم الذكي هو طلب الصبر. تسري الحجة كالتالي: «علينا فقط الانتظار بصبر إلىٰ أن تظهر إجابة وفق المذهب الطبيعي المحض». «دعنا لا نستعجل ونبدأ بحشر الإله أو «مصمّم ذكي» في الفجوة التي في معرفتنا فقط لعجزنا عن إيجاد جواب علىٰ الفور». بدا لي هذا الرد سابقًا حكيمًا ومفحمًا، ولكن ليس بعد الآن.

فكر بالتشبيه التالي، تخيّل أنّك ذهبت لزيارة الطراز الدائري للحجارة العظيمة علىٰ سهل ساليسبيري Salisbury Plain في إنجلترا والذي يعرف بستونهنج Stonehenge. مع سيرك حوله، وتأملك لدقته الهندسية وعلاقته بطرز معيّنة هامة فلكيًا، تقول لرفيقك في السفر أنّه أيًّا كان من صمّم وبنىٰ الستونهنج فهو بوضوح ليس غبيًا. وفي تلك اللحظة يلتفت إلىٰ مجموعتك الصغيرة شخص غريب إلىٰ جانبك ويقول، «أنصت إليّ الآن، لا تفقد عقلك وتبدأ باستحضار كهنة الدرويد Druids أو شعب القدور الجرسية Beaker folk القدماء أو مخلوقات الليبريكان Leprechauns الغامضة والقول أنّهم سحبوا أعمدة صخرية ضخمة لمسافة أميال

وأميال عبر البلاد إلىٰ هذه النقطة بالذات. إنّ أصل الستونهنج بالتأكيد يتعلق بتفسير مادي محض. علينا فقط أن نصبر كفاية لنستمر في البحث عنه».

يمكن لنا أن نبرر لأولئك الذين يستمعون للغريب تفكيرهم التالي: **كم هي غريبة هذه الطريقة للتعامل مع السؤال.** بالواقع سيكون تفكير هذا الغريب معقولًا إن كنّا بشكل ما نعلم أصلًا بوجود سبب مادي محض لأصل هذا الطراز الدائري المعني ونبحث فقط عن بعض التفاصيل. لكن إن كان لدينا سبب لنشك بأنّه مُصمّم، أو حتىٰ إن بقي سبب منشأ الستونهنج غير محدّد، سيكون عندها الإصرار علىٰ التمسك بتفسير مادي مُرضٍ مجرد مُصادرة علىٰ المطلوب question-begging.

بالتأكيد هذا التوضيح يظل مجرّد توضيح. فالكائن الحي الأبسط أكثر تعقيدًا بأشواط من ترتيب دائري يُسمىٰ ستونهنج. ومن البديهي أنّ الخلية الحية الأولىٰ لم تكن من نتاج المُصمّمين البشر. إلا أنّ النقطة الأساسية في التوضيح تقوم علىٰ التالي: إن كان شيء يمتلك معلمًا شائعًا للتصميم الذكي -وأقصد الترتيب المعقد للأجزاء الذي يُحقق هدفًا بارزًا- لا يمكن للمرء أن يدحض عقلانيًا فرضية التصميم ببساطة باستبعاد ذلك التفسير من البداية.

كانت المسألة واضحة بهذا القدر بالنسبة لي، وبإدراكي لها لم يعد هنالك طريق للعودة إلىٰ الأسلوب القديم المُصادر علىٰ المطلوب برؤية الأشياء في البيولوجيا.

الفصل الثاني
النزعة المادية المتحجرة

نميل جميعنا لتجنّب المعرفة والآراء التي تهدّد موقفنا ورؤيتنا الكونية. ونهتم غالبًا بالسلام الذاتي أكثر من اهتمامنا بالحقيقة، ونميل لاستبعاد الأفكار الصعبة، ولا يختلف العلماء في ذلك عن بقية البشر. إنّ إطار عمل أو نموذجًا لدىٰ باحث علمي يمنعه غالبًا من الحكم العادل علىٰ الآراء الأخرىٰ. وهذا يغريه لأن يعتبر النموذج النقيض ليس مجرّد خطأ بل هرطقة.

تعلمت من مثال صاعق محدّد عن هذا الشكل من طالب. أخبرني أنّه مَنح نسخة باللغة الفنلندية من كتاب منهجي ألماني ممتاز، **التطور: كتاب تعليمي نقدي** *(Evolution - Ein Kritisches Lehrbuch)*، من تأليف راينهاردت يونكر Reinhard Junker وسيغفريد شاير Siegfried Scherer[1]، لأستاذ في علم الجينات. وحسب ما أخبر به الطالب فقد قال البروفيسور أنّه ليس مستعدًا لقراءة كتب مُهرطقة. وقد قصد بكلمة هرطقة الآراء التي تخالف رأيه.

حاولت التواصل مع البروفيسور، لكنّ التواصل انتهىٰ سريعًا لأنّ آرائي -تبعًا له- لم تكن علمية. و«بالعلمية» قصد «المادية». قصد أنّني لم ألتزم بالمادية المنهجية: لا يُسمح بأيّ نظريّات لا تتوافق مع المادية أو الإلحاد. عندما سألته

---

(1) Siegfried Scherer and Reinhard Junker, *EvoluutioKriittinen Analyysi*, ed. Matti Leisola (-Lahti: Datakirjat, 2000).

كيف يفسر أصل المحرّك الكهربي electromotor البكتيري، قال أنّ التطوّر يهتم بذلك بسهولة. لا تفاصيل، فقط إيمان بلا حدود بالقدرات الإبداعية للتطوّر.

صادفت شخصًا شبيهًا ضيّق الأفق بعد نشري نسخة سابقة لهذا الكتاب باللغة الفنلندية. أعطيت نسخًا منه لعدد من الأساتذة والزملاء. وعندما سألتهم لاحقًا عن رأيهم بخصوص الكتاب، كان الجواب المعتاد أنّهم لم يجدوا الوقت لقراءته.

منذ السبعينات صُدم العالم الأكاديمي الفنلندي مرارًا بالأدلة والحُجج الناقدة لنظرية التطوّر. قام علماء مشهورون وفلاسفة وعلماء دين وأساقفة من الكنيسة اللوثرية سريعًا ليُشكّلوا جبهة ضدّ هذا الهجوم، ويُطمئنوا العامة من الناس بأنّ نظرية التطوّر قد أثبتت بصورة مقنعة وليست مخالفة للتفسير الصحيح للإنجيل، لذا لا حاجة لإعطاء أيّ اهتمام للمنكرين. وقد واصلوا وحذّروا من أنّ هؤلاء المنكرين فقط يحطون من سمعة الجامعات الفنلندية وسلطة الكنيسة، إذ قد أعلنت كلتاهما الولاء للداروينية الحديثة وراهنتا عليه.

يُحاجج التطوّري الفرنسي توماس ليبلتير Thomas Lepeltier، غير المُشجّع لنظرية التصميم الذكي، بأنّ مثل ردود الفعل هذه تنقلنا نحو مجتمع حيث تتوقف كل التحدّيات للنظريات العلمية، وستكون نتيجة فظيعة للعلم، وقال ذلك مُحذّرًا[(١)]. يزدهر العلم بالنهاية بالاستفسار المفتوح والتحليل النقدي والنقاش.

أصبح النموذج المادي يتحكم بمعظم النقاشات حول نشوء الحياة ونشوء الأنواع. يعتقد مايكل روس Michael Ruse الفيلسوف في العلوم أنّ التطور حقيقة ولكن يعترف بأنّه أصبح دينًا بالنسبة للكثيرين. كتب قائلًا «علا شأن التطور لدى العاملين فيه لأكثر من مجرّد علم. «أعلن عن التطور كإيديولوجيا، ودين مدني

(1) Thomas Lepeltier, *Vive le Créationisme! Point de Vue d'un Evolutionniste* (Editions de l'Aube, 2009), 59, مقتبس في Tapio Puolimatka, *Tiedekeskustelun Avoimuuskoe* (Helsinki: Uuusi Tie, 2010), 97.

- بديل كامل عن المسيحية . . . التطور دين. كان هذا صحيحًا للتطور في البداية، ولا يزال صحيحًا للتطور حتىٰ اليوم الحاضر»[١].

يتحكم هذا الدين بأبحاث النشوء بشدة بالغة لدرجة، تبعًا لباحث البيولوجيا الخلوية فرانكلن هارولد Franklin Harold «ينبغي بنا رفض، كمسألة مبدأ، التصميم الذكي كبديل في الحوار عن الاحتمال والضرورة» ورغم ذلك «علينا أن نعترف بعدم وجود تفسيرات داروينية مفصلة حاليًا لتطوّر أيّ نظام كيميائي حيوي أو خلوي، وإنّما مجموعة من التخمينات الرغائبية»[٢].

ما هو المبدأ الذي يتحدث هارولد عنه؟ لم يقل ما هو، ولكن من الواضح أنّه يتحدث عن المادية المنهجية. يقبل المجتمع العلمي بها كبديهة، غالبًا دون تمييز طبيعتها الدوغماتية. كان الفيزيائي والفيلسوف الألماني المتأخر كارل فريدريش فون فايزاكر Carl Friedrich von Weizsäcker صريحًا بالاعتراف بذلك. كتب قائلًا «العلوم الحديثة تستبعد الخلق المباشر ليس باستنتاجاتها بل بنقطة البداية المنهجية لديها». «لن تكون منهجيتنا صادقة إن أنكرنا هذه الحقيقة»[٣].

خضت لأكثر من أربعين سنة نقاشات كثيرة ضمن المجتمع العلمي وخارجه فيما يخص نشوء الحياة ونشوء الأنواع. يعترف عمليًا جميع من أعرفهم من مئات العلماء في نقاشات خاصة وسرية بأنّ العلم ليس لديه أدنىٰ دليل عن مصدر اللغة الجينية والبروتينات والأغشية الخلوية والسبل الاستقلابية ونظم التحكم بالخلية والمخططات الجسدية الأساسية للكائنات، كما أقر فرانكلين هارولد بذلك في كتابه **سبيل الخلية** The Way of the Cell. علىٰ الرغم من ذلك، تبقىٰ قصة الخلق

---

(1) Michael Ruse, "Is Darwinism a Religion?" *Huffington Post*, September 20, 2011, فتح الرابط http:///www.huffingtonpost.com/michael-ruse/is-darwinism-a-religion_b_904828.html. في ١١ أغسطس ٢٠١٧،

(2) Franklin Harold, *The Way of the Cell* (New York: Oxford University Press, 2001), 205.

(3) Carl F. von Weizsäcker, *The Relevance of Science: Creation and Cosmogony* (New York: Harper and Row, 1964), 102.

المقبولة لديهم هي التطور المادي. يقول البروفيسور في الفيزياء من جامعة ستانفورد والحاصل علىٰ جائزة نوبل روبرت لافلين Robert B. Laughlin «المظهر الرئيسي للتفكير الإيديولوجي هو التفسير ... لا يمكن اختباره». يُسمي «النهايات المسدودة منطقيًا نظريات مضادة» ويقول أنّ «التطوّر بالانتخاب الطبيعي ... أكثر ما يعمله مؤخرًا كنظرية مضادة antitheory، يُلجأ إليه للتغطية علىٰ حالات الفشل التجريبية المخزية، ولإجازة النتائج التي هي بأحسن الأحوال مشكوك بها، وعلىٰ أسوأ الأحوال ليست حتىٰ خاطئة»[1].

تُعرَض المادية المنهجية علىٰ أنّها «الطريقة العلمية» - التجريبية المُحايدة النزيهة. لكنّ الواقع ليس كذلك. فهي ليست طريقة مُحايدة لمعاينة العالم، بل تقيد الإجابات الممكنة بصورة دوغماتية. قد حُكِم علىٰ إمكانية تصميم الحياة بأنّها مستحيلة. وقد عبّر تود S. C. Todd عام ١٩٩٩ عن ذلك في مجلة **نيتشر** *Nature* بوضوح: «حتىٰ إن كانت جميع البيانات تشير لمُصمّم ذكي، فإن مثل هذه الفرضية مُستبعدة من العلم لأنّها لا تتبع المذهب الطبيعي»[2].

الطراز الأحفوري

بالطبع ليس معتادًا في الأدبيات **العلمية** اعتبار «أن جميع البيانات تشير إلىٰ مُصمّم ذكي». بل تمتلئ الأدبيات بادعاءات أنّ التطور الأعمىٰ وغير الموجّه يعدّ حقيقة ثابتة. عندما أسأل كيف يمكننا أن نعلم أنّ التطور صحيح، تقتضي الإجابة غالبًا بعض الإشارات إلىٰ السجل الأحفوري. قرأت بتمعّن كتبًا دراسية مختلفة

---

(1) Robert B. Laughlin, *A Different Universe* (New York: Basic Books, 2005), 168-169.

إنّ استعمال Laughlin للعبارة «ليس حتىٰ خاطئًا» يطابق استعمل الفيزيائي النظري ولفغانغ بالولي Wolfgang Pauli للمصطلح، والذي انتقل إلىٰ الاستعمال الشائع في الكتابة العلمية للإشارة إلىٰ نظرية فكرية ومشوشة للغاية مما لا يسمح للمرء بتفحصها أو اختبارها بدقة.

(2) Scott C. Todd, "A View from Kansas on that Evolution Debate," correspondence to *Nature* 401 (September 30, 1999): 423, doi:10.1038/46661.

في البيولوجيا مخصصة للمدرسة الثانوية خلال خمسين سنة مضت ومن دون استثناء كان يعرض فيها نفس القصص عن أحافير الحصان وتطوّر الحصان، وأحفورة الأركيوبتركس archaeopteryx التي تزعم بأنّها تثبت تطوّر الديناصورات إلىٰ الطيور، وأحافير الرئيسيات primates المنقرضة التي يُقال أنّها علىٰ الطريق التطوّري إلىٰ البشرية. اعتدت علىٰ أن أفكر أنّ هذه الأحافير هي أفضل دليل علىٰ التطور، لكني بدأت بعدها بتحرّي الدليل.

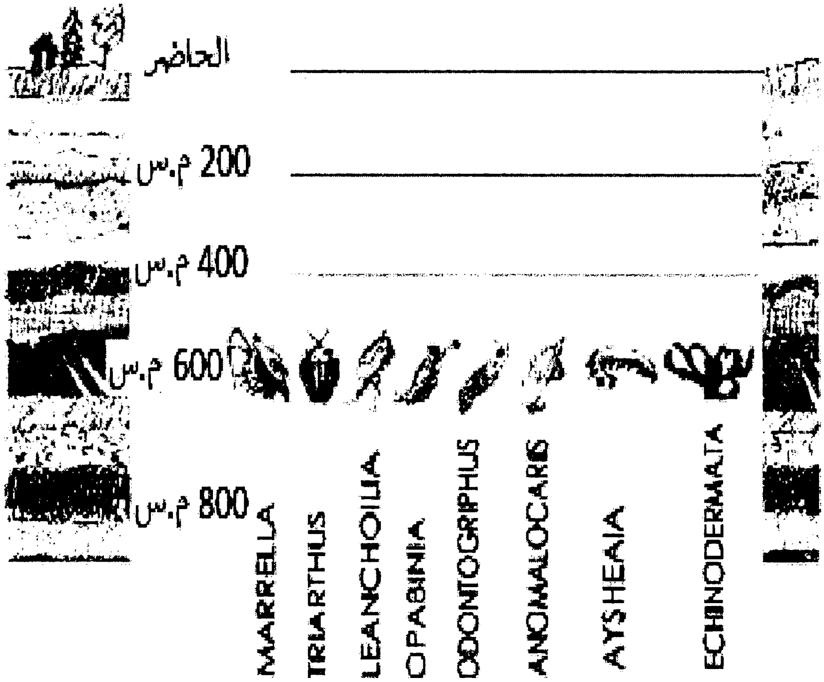
إنّ كلًّا من هذه الأدلة شائعة الاقتباس علىٰ نظرية التطور الحديثة تحوي مشاكل كبرىٰ ستتضح معك بمجرد تجاوز مقدمة الكتاب الترويجية في الكتاب المدرسي لتضعها تحت التمحيص فعلًا. وستجد عندئذ أنّه حتىٰ في التيار الرئيسي للتطوّريين يعترفون بوجود مشاكل كبيرة في هذه الرموز (الأيقونات). يفصّل جوناثان ويلز Jonathan Wells كلّ ذلك في كتابه لعام ٢٠١٧ **العلم الزومبي: المزيد من أيقونات التطور** [ترجمته للعربية متوفرة] *Zombie Science: More Icons of Evolution*[1].

والمشكلة أكبر من مجرد فشل حفنة من الأحافير. المشكلة في الطراز الكامل للسجل الأحفوري. تظهر الخطط الجسدية الحيوانية الجديدة فجأة في السجل الأحفوري وتستمر بعدها دون تبدّل كبير إلىٰ حين اختفائها.

إنّ **الانفجار الكامبري** هو فقط المثال الدراماتيكي الأكبر في هذا الطراز. وبالمناسبة لم يكن المُشكّكون في التطوّر هم من أطلق عليه هذه التسمية. **الانفجار الكامبري** *Cambrian explosion* مجرّد مصطلح شائع يستعمله علماء الأحافير لوصف هذه الفترة في تاريخ الحياة، رغم حقيقة أنّ الانفجارية الظاهرة للحدث تسبّب صداعًا كبيرًا لدىٰ التطوّريين.

---

(1) Jonathan Wells, *Zombie Science: More Icons of Evolution* (Seattle: Discovery Institute Press, 2017), 238. اطلع أيضًا علىٰ كتابه السابق حول الموضوع، *Icons of Evolution* (Washington, D.C.: Regnery, 2001). [تتوفر ترجمة عربية لكلا الكتابين]



يتحرىٰ ستيفن ماير Stephen Meyer هذا في كتابه عام ٢٠١٣ **شك داروين** *Darwin's Doubt* [ترجمته للعربية متوفرة]. يشير في كتابه إلىٰ أنّ داروين نفسه اعتبر الظهور المفاجئ لعشرات الأشكال الحيوانية في الفترة الكامبرية مشكلة كبرىٰ في نظريته. قد تأمّل أن تأتي الاكتشافات المستقبلية لتنقذه، لكنّ قرنًا ونصف من التحرّيات المستقبلية قد جعلت المشكلة فقط أسوأ.

وفي مرحلة مبكرة من هذا التقدّم من السيء إلىٰ الأسوأ حدثت باكرًا في القرن العشرين. قام شارلز والكوت Charles Walcott عام ١٩٠٩، وهو المشرف علىٰ معهد السميثسوني Smithsonian Institution، باكتشاف أحفوري هام في جبال الروكيز الكندية. يُسمّىٰ طَفَل بورغيس Burgess Shale، وقد احتوىٰ علىٰ مجموعة من أحافير العصر الكامبري جيّدة الحفظ بصورة مذهلة. أشار الاكتشاف إلىٰ أنّ الانفجار الكامبري قد أنتج حتىٰ تنوّعًا أكبر من الخطط الجسدية الحيوانية الجديدة ممّا كان معروفًا بالسابق.

وحدث بعدها في آخر القرن العشرين، في عام ١٩٩٥ أن اكتشف جاي. واي. شين J. Y. Chen موقعًا أحفوريًا آخرًا للعصر الكامبري في الصين، ويقول الاكتشاف بأنّ الانفجار الكامبري كان أقصر زمنًا وأكثر تنوّعًا مما اعتقد سابقًا.

كما أن التطوّرات الأخرىٰ في علم الأحافير في القرن العشرين أكدت أنه من غير المَرجح أن يكون الانفجار الكامبري أمرا ظاهريًا وحسب - أي أن يكون مجرّد خطأ نتيجة عدم اكتمال السجل الأحفوري.

إذا ما هي المشكلة في الظهور المفاجئ نسبيًا لشعب phyla جديدة وافرة في السجل الأحفوري؟ لماذا يعدّ داروين وكثير من التطوّريون المُعاصرون حاليًا الانفجار الكامبري مشكلة في الداروينية؟ لأنه لو كان داروين محقًا، فستكون كلّ خطة جسدية حيوانية جديدة قد تطوّرت من أشكال بيولوجية باكرة وبعيدة، عبر سلسلة من الخطوات التطوّرية الصغيرة جدًا والممتدة علىٰ مئات كثيرة من ملايين السنين. (سنرىٰ لاحقًا لماذا يجب أن تكون الخطوات صغيرة جدًا.) حتىٰ مع سجل أحفوري غير مكتمل يجب أن نعثر علىٰ أدلة وافرة عن تلك العملية التدريجية المتفرعة لشكل أو بضعة أشكال أصلية تؤدي لهذه التشكيلة من الخطط الجسدية الجديدة. عوضًا عن ذلك لا نجد أسلافًا حية ثم بعدها فجأة عشرات من الخطط الجسدية الجديدة وعالية التمايز في الانفجار الكامبري الجدير بهذه التسمية.

كان عالِم الأحافير لويس أغاسي Louis Agassiz من هارفارد من أهم أوائل المشكّكين بنظرية داروين. قد عرف المواد الأحفورية أفضل من أيّ شخص آخر في عصره. بمساعدة البحارة والمُبشّرين، جمع عشرات الآلاف من عيّنات الأحافير وعيّن هوية أكثر من عشرة آلاف نوع جديد. وبفضل جهوده الاستثنائية، كانت هارفارد في ذلك الوقت متحف التاريخ الطبيعي الأكثر أهمية في العالم. أشاد داروين نفسه بأغاسي في مراسلته الخاصة ورغب أن يكسبه لتأييد فكرته حول تاريخ الحياة[1]. لكنّ أغاسي بقي مرتابًا حتىٰ النهاية.

---

(1) Stephen Meyer, *Darwin's Doubt: The Explosive Origin of Animal Life and the Case for Intelligent Design* (New York: HarperOne, 2013), 7, 20-22.

قدّم أغاسي طراز السجل الأحفوري كسبب رئيسي لشكّه. لماذا كانت الأحافير الرئيسية مفقودة، الأحافير بالذات التي قد تثبت صحة نظرية داروين؟ كانت مفقودة في مراحل حاسمة عديدة في تاريخ الحياة، وبشكل أكبر في الفترة المؤدية صعودًا نحو الانفجار الكامبري. وأكد أغاسي بأنه إن كانت المسألة مجرّد سجل أحفوري غير مكتمل، فلن نجد الطراز الخاص من الظهور المفاجئ والركود الطويل(١).

كرات الكجّة (marbles) الداروينية المفقودة

فكر بالقياس التالي، وصلت أنت مع أصدقاءك إلىٰ حقل ضخم مغطىٰ بكريات الكجة بعمق قدم. كان الوقت فجرًا ولا يسمح برؤية الألوان، إلا أنّكم أخبرتم أنّ الكريات في الحقل متوفرة بألوان كثيرة، وهي متنوعة جدًّا لدرجة إن أخذت عيّنة من كل لون ووضعت جنبًا إلىٰ جنب مع عيّنات من جميع الألوان في الحقل، ستشكّل قوس قزح مميز عالي الدقة ومستمر يصعب تمييزه عن استمرارية طيف الضوء المرئي بحدّ ذاته. هذه الاستمرارية من لون إلىٰ آخر ستكون ناعمة جدًا، وبالواقع يمكن فقط عبر الفحص عالي الدقة كشف أيّ تغيّر من كرية ملوّنة إلىٰ أخرىٰ بجانبها.

هنا أعطيت أنت وأصدقاءك أجرة مجزية لتقوموا بمهمة انتقاء الكريات عشوائيًا وأنتم معصوبي العيون وأن تحضروها إلىٰ المخيّم.

يقوم كلّ واحد منكم برحلات عديدة رجوعًا إلىٰ المخيّم حاملًا أكياس من الكريات، لكن بشكل ما جميعكم تستمرون بالعودة إلىٰ المخيّم مع الكريات ذات الألوان الأساسية، ومرة أخرىٰ مرارًا وتكرارًا. ولتسريع العمل، أعطيت عربات يدوية. بعد فترة جُمِع في المخيّم ثلاث كومات كبيرة من الكريات الزجاجية -

---

(١) ستيفن ماير Stephen Meyer، *شك داروين Darwin's Doubt*، الصفحتان ٢٣-٢٤. انظر أيضًا
Louis Agassiz, "Evolution and the Permanence of Type," *Atlantic Monthly 33 (1874): 92-101.*
[للكتاب ترجمة عربية منشورة]

واحدة حمراء وأخرىٰ زرقاء وأخرىٰ صفراء. بالنهاية صادف أحدكم كرية زجاجية برتقالية، ومرة بالصدفة كرية بنفسجية، وقليل من الكريات الخضر، وبعض الكريات الرمادية مع مسحة من اللون الأزرق إن نظرت إليها بوضوح أمام الضوء. لكن لا شيء أبدًا يقترب ولو من بعيد من قوس قزح مثالي التنوّع الذي وُعدتم به.

لم ترد أن تكون فظًا، ولكنك ذكرت هذا للشخص المضيف أخيرًا.

فسّر مُضيفكم قائلًا «حسنًا، يبدو أنّ قسمًا صغيرًا من الكريات الزجاجية الأصلية لا زالت موزّعة في الجوار - قسمًا صغيرًا جدًا جدًا».

قلت له معتقدًا أنّك بدأت تفهم الأمر «آه، إذا فمن نقل بقية تلك الكريات قد بحث عن الألوان الانتقالية، وفق ما أعتقد. ربّما أرادوا بقاء جميع الألوان الأساسية في الحقل، وسهوا فقط عن عدد قليل من الكريات التي ليست حمراء أو صفراء أو زرقاء. إنّه لمن المذهل كيف فاتهم القليل فقط. بالتأكيد لديهم هوس حقيقي بترك الكريات الزجاجية ذات الألوان الأساسية فقط».

نظر إليك المُضيف مذهولًا. «**يختاروا؟** لم يكن ذلك بالتصميم. جدث ذلك عرضا. ما هذا الذي تقوله!»

إنّ إجابة المُضيف عجيبة للغاية لدرجة جعلتك تعتقد أنّه أساء فهمك، ولذلك حاولت مرة أخرىٰ لتوضيح قصدك دون رفع حدّة النقاش. «ما أجده مُستغربًا هو، إن كان الحقل مرّة يمثل قوس قزح من آلاف الكريات الزجاجية مختلفة الألوان، وإن كان معظم تلك الكريات قد نقلت بشكل ما أو بآخر بعشوائية، عندها إذا . . .» هنا أشرت نحو الحقل، محاولًا إيجاد طريقة لتوضّح للمُضيف فكرة من المفترض أنّها واضحة لأيّ عقل موضوعي. لكن قبل أن تنهي تعليقك، قاطعك المُضيف، وصاح قائلًا «الكريات البرتقالية والبنفسجية!، ألا **ترىٰ؟ الحلقات** المفقودة!»

الآن بالتأكيد يعدّ تاريخ الحياة أكثر اتساعًا وتنوّعًا من أيّ قوس قزح، لكنّ تشبيه الكريات الزجاجية أوضح بدقة المشكلة الكامنة في محاولة تمرير قليل من الخطط الجسدية الحيوانية والأنواع المنقرضة كدليل للتطوّر الدارويني التدريجي.

لا تفلح ببساطة تلك المُحاولات لأنّنا، وفق الأسس الداروينية، يجب أن نتوقع العثور علىٰ ملايين وملايين الأشكال الانتقالية المنقرضة، حتىٰ وإن كان لدينا بقايا أحفورية تمثل قسمًا ضئيلًا جدًا فقط من الأشكال الحيوانية المختلفة التي عاشت سابقًا علىٰ الأرض. إنّ طراز الظهور المفاجئ لا يناسبه سوىٰ نظرية التصميم الذكي. بإمكان الذكاء التقدّم بقفزات عظيمة. بينما هذا الطراز لا يناسب أبدًا نموذج الداروينية الحديثة.

يقف عالم الأحافير الأمريكي روبرت إل. كارول Robert L. Carroll في معسكر التطوّر، لكنّه يدرك المشكلة. كتب قائلًا «الملامح الأكثر إدهاشًا في التطوّر واسع النطاق هي التشعّب فائق السرعة للسلالات بالقرب من زمن نشوئها، متبوعة بفترات طويلة ثبتت فيها الخطط الجسدية الأساسية وطرق الحياة، وما هو مفقود هي الأشكال الوسيطة الكثيرة التي افترضها داروين»[١].

اعترف عالما الأحافير ستيفن جاي غولد Stephen Jay Gould ونيلز إلدريدج Niles Eldredge، مثل كارول بصراحة بمشكلة السجل الأحفوري. قدّما في ورقة بحثية عام ١٩٧٢ حلًا بديلًا، نموذجًا تطوّريًا مُنقّحًا يُسمىٰ **التوازن النقطي** *punctuated equilibrium*[٢]. وتبعًا لهذه الفكرة، يتحرّك التطوّر بدفعات سريعة نسبيًا متبوعة بفترات طويلة من الركود. هذا سيعني أنّ علينا أن نتوقع العثور علىٰ أشكال انتقالية أقل في السجل الأحفوري مما إن كان التطوّر يتحرّك دائمًا بذات الخطوات المتهادية.

لكنّ الحل المقترح تكمن فيه جوانب ضعف - مشاكلًا حادة بما يكفي لجعل كثيرًا من علماء البيولوجية التطوّرية في التيار السائد يستمرّون بالنظر إليه

(1) Robert L. Carroll, "Towards a New Evolutionary Synthesis," *Trends in Ecology & Evolution* 15 (2000): 27-32, doi:10.1038/npg.els.0001660.

(2) Niles Eldredge and Stephen Jay Gould, "Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism," *Models in Paleobiology*, ed. Thomas J. M. Schopf (San Francisco: Freeman Cooper & Co., 1972), 250.

نظرة ارتياب. أولًا حتىٰ الدفعات السريعة المفترضة في نموذج غولد تحتاج لملايين كثيرة من السنين للحصول علىٰ أشكال جديدة رئيسية. ذلك لأنّ الانتقاء الطبيعي الذي يعمل علىٰ الطفرات الجينية المفيدة يجب عليه القيام بالعمل الإبداعي الرئيسي، ولا يمكن لذلك أن يحصل إلا بخطوات صغيرة متتابعة، وهذا كما أقرّ به غولد وإلدريدج.

لمَاذا لا تكون قفزات كبيرة؟ لأنّ الطفرات العشوائية الكبيرة لا تحسّن التلاؤم fitness. بل تكون مشوّهة وقاتلة. وهذا مثبت جيّدًا من الناحية التجريبية، وأسباب ذلك مفهومة من تحليل لقيود هندسية علىٰ مستوىٰ البيولوجيا الجزيئية. (اطلع علىٰ الفصل ١٦ من كتاب ستيفن ماير **شك داروين** لمعرفة لمَاذا لا يقدم النماء التطوّري [إيفو-ديفو evo-devo] والرقع الأخرىٰ مهربًا من هذه المشكلة.) استعمل التطوّري ريتشارد دوكينز Richard Dawkins التوضيح بما يسمىٰ جبل اللا احتمال Mount Improbable. نجد في مقدّمة الجبل جرفًا عظيمًا. ما من طريق لتسلّقه، كما أنّه لا يوجد طريق أمام الطفرات الكبيرة لتولّد شكلًا بيولوجيًا جديدًا بالأساس ويعمل بصورة مناسبة وكافية لينتقل عبر لعبة الحياة التطوّرية. بعكس ما في القصص المصوّرة، تنتج الطفرات الكبيرة ذرية عليلة وظيفيًا وعقيمة وحتىٰ مواليد مُجهَضة، وليس أبطال خارقين جينيّين. لكن دوكينز يقول بأن الجانب الخلفي من جبل اللا احتمال يتصف بميلان تدريجي نحو القمة. يمثل هذا الميل التدريجي العملية الداروينية الحديثة المتعلقة بالانتقاء الطبيعي الذي يحفظ وينقل طفرات ميكروية micro-mutations مفيدة مختلفة علىٰ مرّ مئات ملايين السنين. وكما يصرّ دوكينز ومعظم التطوّريون الآخرون، هذا هو السبيل الممكن الوحيد لصعود جبل اللا احتمال. وبعبارة أخرىٰ، هو الطريق الوحيد للتطور الأعمىٰ لينتج أعضاءً جديدة وخططًا جسدية جديدة.

لكن بتفنيد التوازن النقطي، أصبح دوكينز كالمستجير من الرمضاء بالنار. في النموذج التطوّري التقليدي، يفترض بنا أن نتوقع رؤية تغيّرات فائقة التدرّج

والتزايد في السجل الأحفوري من شكل إلىٰ آخر في شجرة الحياة، لكنّ السجل الأحفوري يرفض التعاون، سواءً في الانفجار الكامبري، أو في ظهور الطيور والحيوانات الأرضية، أو في نقاط أخرىٰ كثيرة في السجل الأحفوري.

يحاول التوازن النقطي تفسير السجل الأحفوري ولكنه يفشل في تفسير ما نعرفه عن الطفرات الجينية. تقيّد الداروينية الحديثة التقليدية نفسها ضمن الطفرات الجينية الصغيرة والخطوات التطوّرية الأكثر تهاديًا، ولكنها تصطدم مع السجل الأحفوري. تقف في وجه التطوّريين في الجوهر معضلة أحلاهما مر pick-your-poison.

وفيما وراء ذلك، تقف بوجه نموذج التوازن النقطي بحدّ ذاته معضلة اختر سمّك. إمّا أن تكون الدفعات التطوّرية المفترضة سريعة جدًا علىٰ أن تكون معقولة رياضيًا، أو أنّها بطيئة جدًا ولا تفسّر طراز الظهور المفاجئ والركود في السجل الأحفوري، وحتىٰ عند الأخذ بالحسبان حقيقة أنّ السجل الأحفوري غير مكتمل بدرجة كبيرة.

كتبَ ماير «وبالمحصلة فقد سلّط التوازن النقطي بذلك الضوء علىٰ معضلة عميقة في نظرية التطوّر عوضًا عن أن يحلّها: لدىٰ الداروينية الحديثة ظاهريًا آلية قادرة علىٰ إنتاج صفات traits جينية جديدة، ولكن يبدو أنّها تنتجها ببطء شديد مما لا يفسّر الظهور المفاجئ لشكل جديد في السجل الأحفوري؛ يحاول التوازن النقطي إيجاد حلٍّ لطراز السجل الأحفوري، ولكن يفشل في تقديم آلية يمكنها إنتاج صفات جديدة سواءً بصورة مفاجئة أو غيرها».

ويذكر ماير ملاحظة أخرىٰ، ليس مؤيّدو التصميم الذكي فقط هم مَن توصلوا لهذه النتيجة: «توصّل علماء أحافير كامبرية بارزين مثل جيمس فالنتاين James Valentine ودوغلاس إروين Douglas Erwin عام ١٩٨٧ إلىٰ أنّ «النظريات المتنافسة المتعلقة بالتغيّر التطوّري علىٰ مستوىٰ الأنواع أو التدرّجيّة الشُعَبية

أو التوازن النقطي، بأجمعها لا تبدو قابلة للتطبيق علىٰ نشوء خطط جسدية جديدة»[١].

وجعلت ست وعشرون سنة من البحث الإضافي فالنتاين وإروين متمسّكين بالرأي التالي. وهكذا عبرا عنه في كتابهما عام ٢٠١٣ حول الانفجار الكامبري:

من المسائل المقلقة الهامة ما إذا كانت الطرز التطورية الميكروية [الدقيقة] microevolutionary التي يدرسها البيولوجيون عادة في الكائنات الحديثة كافية لفهم وتفسير أحداث العصر الكامبري أو ما إذا كانت نظرية التطوّر بحاجة لتوسيعها لتضم مجموعة أكثر تنوّعًا من العمليات التطوّرية الماكروية [الكبروية] macroevolutionary. نميل بقوة نحو الموقف الأخير.

إنّ طرز التفاوت المُلاحظة في العصر الكامبري تفرض سؤالين ليس لهما إجابة. أولًا ما هي العملية التطوّرية التي أنتجت الفجوات بين الأشكال المورفولوجية لدىٰ الفروع الحيوية clades الرئيسية؟ ثانيًا لماذا بقيت الحدود المورفولوجية لهذه الخطط الجسدية ثابتة نسبيًا علىٰ مرّ نصف مليار سنة؟[٢]

يبقىٰ لدينا الحل الذي قدّمه لويس أغاسي قبل قرن ونصف مضىٰ، «لا بد أنّها احتاجت لعقل ذكي لينشئها»[٣]. لكنّ الحل من ذلك الباحث الكبير المتبع للمذهب الطبيعي لم يلائم المذهب الطبيعي الفلسفي. بسبب عدم كونه ماديًا بما يكفي في منهجيّته، وقد أقصي رغم خبرته المتفوقة؛ ونجح شارلز داروين رغم

(١) ستيفن ماير Stephen Meyer، *شك داروين Darwin's Doubt*، صفحة ١٥١. انظر James Valentine and Douglas Erwin, "Interpreting Great Developmental Experiments: The Fossil Record," *Development as an Evolutionary Process*, ed. by R. A. Raff and E. C. Raff (New York: Liss, 1987), 96.

(2) Douglas Erwin and James Valentine, *The Cambrian Explosion: The Construction of Animal Biodiversity* (Greenwood Village, CO: Roberts and Company Publishers, 2013), 416.

(3) Louis Agassiz, *Geological Sketches*: Vol. 1 (Boston: Ticknor and Fields, 1866), 22.

المشاكل الهائلة التي يفرضها السجل الأحفوري علىٰ نظريته ولا يزال. أصبحت الآن مقتنعًا أنّ نظرية داروين قد نجحت بصورة رئيسية لأنّها تسدّ حاجة: المذهب العلموي scientism، مع ولائه للمادية الفلسفية يلزمه صحة التطوّر غير العاقل mindless، ولذلك يستمر مؤيّدو المذهب العلموي بدعم التطوّر غير العاقل بغضّ النظر عن كم الأحافير المُناقضة التي تصطدم بوجهه.

الفصل الثالث
بدأ الطلاب بالاستماع

كانت شقتنا في الحي السكني العائلي في القرية الطلابية في جامعة هيلسنكي للتكنولوجيا مليئة بالطلاب، أكثر من ستين طالبًا. جلسوا علىٰ مقاعد، وعلىٰ الأرضية، وحتىٰ علىٰ رفوف الكتب، وعلىٰ الطاولات وتحتها، كانت سنة ١٩٧٦ وقد قطعت عهدًا علىٰ نفسي أن أتحدّث عن شكوكي في نظرية التطوّر لداروين. نادرًا ما أحصل علىٰ حضورٍ مهتم أو أجمع هذا القدر الكبير من الأسئلة الممتازة.

بعد ذلك، وبناءً علىٰ طلب بعض الطلاب، كتبت ووزعت كُتيّبًا بعنوان **التطوّر: دين الصدفة** *Evolution: Religion of Chance*(١). لو كتبته في يومنا هذا كنت سأستعمل تصميمًا مختلفًا قليلًا، وأضيف نتائج علمية إضافية اكتشفت في السنوات الأخيرة، إلا أنّ المُحتوىٰ لا يزال صالحًا بعد أربعة عقود لاحقة. اقتبست فيه عن التطوّري جوليان هكسلي Julian Huxley الذي قال «إن الطفرات هي المادة الخام للتطوّر»(٢) ولكن أيضًا اقتبست عن موريس كوليري Maurice Caullery الذي أقرّ بأنّه «لا يبدو أنّ المشاكل الرئيسية في التطوّر ستُحل

(1) Matti Leisola, *Evoluutio: Sattuman Uskonto* (self-published, 1977).

(2) Julian Huxley, *Evolution in Action* (New York: Harper & Brothers, 1953), 272.

بالطفرات»[1]. وصفت كذلك التجارب علىٰ ذبابة الفاكهة التي أجراها عالم الوراثيات السكانية population genetics الحائز علىٰ نوبل هرمان جوزف مولر H. J. Müller. وناقشت بأنّ تلك النتائج تشير إلىٰ أنّ الطفرات الجينية يمكنها تغيير النوع فقط ضمن حدود ضيّقة.

أثناء تلك الفترة ذاتها كنت أعمل كأستاذ في الكيمياء الحيوية في جامعتي هناك في هيلسنكي، وقد حرّكت محاضراتي فعلًا الأمور، مع احتشاد الطلاب في غرفة المحاضرات ومشاركتهم في المناقشات المفعمة بالحيوية. من أحد أسباب ذلك كان أنّني ذكرت عبر محاضراتي نقاشًا صريحًا للمشاكل علىٰ المستوىٰ الجزيئي التي تواجه التطوّر الكيميائي والبيولوجي. وإلىٰ حين إلقاء محاضراتي كان معظم الطلاب مُغيّبين عن هذا الجانب من الأمور، وتلك النظرة خلف الستار لفتت انتباههم. كان لديّ طلابًا سابقين أخبروني أنّه حتىٰ اليوم، من بعد أربعين سنة لاحقة، لا يزالون يتذكرون تلك المحاضرات.

في ذلك الوقت ولّدت تلك الدروس اهتمامًا كافيًا دفع الطلاب لتنظيم مناظرة في مبنىٰ اتحاد الطلبة بيني وبين أستاذي السابق، وهو بيرتي ماركانين Pertti Markkanen أستاذ مساعد في علم الأحياء الدقيقة. ولسوء حظ الكثير من الحضور، لم يكن هنالك مفاجآت. لم يدرس ماركانين أبدًا الادعاءات الداروينية بصورة نقدية وعندما ووجه بالدليل الذي عرضته، وجد نفسه يوافق حُججي تقريبًا في كلّ نقطة. كان استعداده لمُراجعة تفكيره عندما ووجه بالدليل المعاكس جديرًا بالاستحسان. كنت أشعر بالامتنان لرؤيته يُصبح مُشكّكًا بداروين ولاحقًا كان مهتمًا جدًا بالعواقب الأخلاقية للتطوّر المادي.

---

(1) Maurice Caullery, *Genetics and Heredity*, translated by Mark Holloway (New York: Walker and Co., 1964), 10.

تخمر في زيورخ

انتقلت عام ١٩٨١ من فنلندا إلىٰ سويسرا لأرأس فريقًا بحثيًا صغيرًا وأدرّس في المعهد الفدرالي السويسري للتقانة في زيورخ (ETH-Zürich). كانت إحدىٰ مهامي هناك تدريس تقنية الإنزيمات كجزء من منهج التقانة الحيوية biotechnology.

من ناحية كان الوضع الجديد أكثر تحدّيًا مما هو في فنلندا. كان الطلاب في المعهد التقاني ETH-Zürich، في الغالب، أقل ميلًا للتفكير نقديًا في نظرية التطوّر. لكنّ بعض الطلاب طرحوا أسئلة صعبة وعميقة عن آرائي، وسمح هذا لي بصقل وتحسين تحليلي.

من المواضيع التي غطيت في مقرر تقنية الإنزيمات هي الإنزيمات الصناعية وتعديلاتها. في ذلك الوقت كان أوّل إنزيم محطم للبروتين مُعدّل جينيًا قد دخل الأسواق لتوّه. كانت الشركة المسؤولة عن الابتكار هي جينينكور Genencor التي أسّست في كاليفورنيا، ولاحقًا عُيّنت بمنصب المدير البحثي لشركة Cultor Limited، وهي مالكة لـ ٥٠% من شركة جينينكور. عرفت الإنزيمات، وعرف الطلاب أنّني أعرف الإنزيمات، لذا عندما حاضرت في حواجز النشوء التطوّري وتنوّع الإنزيمات، كان لذلك أثر.

مع انتشار الإشاعات بين الطلاب عن هذا الجانب الخلافي في المُقرّر، ازداد عدد الحضور في الدرس من حوالي خمسين إلىٰ أكثر من سبعين. ناقش طلابي وجادلوا في مسألة تطوّر الإنزيمات داخل الصف وخارجه، وشارك بعضهم لاحقًا في مجموعتي البحثية من أجل عمل الماجستير والدكتوراه.

إنّ مثل هذا التفاعل مُتوقّع. عندما يفتح أستاذ موضوعًا يُعامل عمومًا خارج الحدود، يتنبّه الطلاب حتمًا ويميلوا إليه. ينجذب طلاب العلوم أيضًا إلىٰ النواحي الجدلية والمسائل غير المحلولة. ما لا يريده العالم الشاب الطموح هو أن يُقال له أنّك وصلت إلىٰ المشهد بعد انتهاء كل نقاش مثير وكل الاكتشاف وغاية ما بقي لك فعله هو إجراء الكماليات وحفظ الأمور. لكن هكذا تُدرَّس

بيولوجيا النشوء غالبًا، والمُدافعون عن العلم المادي متحمّسون جدًا لحماية حصن نظرية التطوّر من الأسئلة غير المرحب بها. ولا ينبغي أن يكون الأمر كذلك.

طفرات جيّدة وسيّئة

لتفهم لماذا توصلت للشك في أنّ الطفرات الجينية يمكنها التراكم إلىٰ أن تطوّر أشكالًا جديدة جوهريًا في تاريخ الحياة، علينا أن نخوض أعمق قليلًا في علم الطفرات الجينية. الطفرة الجينية هي خطأ نسخ في النظام الجيني ذو الضبط الدقيق إلىٰ درجة لا تصدّق، وذلك بشبكاته التنظيمية المعقدة والتآثرات بين البروتينات. معظم الطفرات هي إمّا محايدة أو ضارة، ولكن توجد حالات نادرة تكون فيها الطفرة مفيدة، علىٰ الأقل ضمن ظروف محدودة معيّنة. كيف يمكن لخطأ أن يكون مفيدًا، وإلىٰ أيّ درجة يمكن لمثل هذه الطفرات المفيدة أن تتراكم وتؤدي لتغيّرات تطوّرية دراماتيكية أكثر؟ للوصول إلىٰ تلك الإجابات لننظر في بعض الآليّات الطفروية الشائعة وطفرتين مفيدتين يُشار إليهما كثيرًا كدليل علىٰ القدرة الخلاقة للتطوّر.

كنت في عام ١٩٩٨ أتحدث مع عالمة جينات معروفة عالميًا ومتخصّص في العثور علىٰ جينات نوعية مُسبّبة للأمراض لدىٰ البشر. ووفقًا لها فإن العلم قد كشف حتىٰ هذه اللحظة كلّ شيء عمليًا مما يمكن معرفته عن علم الجينات - لم يبق سوىٰ التفاصيل لكي تُملأ. من الصعب أن نبالغ كم كانت تلك الباحثة علىٰ خطأ. إنّ فهمنا للجينومات genomes والجينات والنمو الجنيني قد تبدّل كليًا خلال الخمس عشرة سنة التي مضت، وقد تفجّر معدّل الاكتشاف.

عندما ترجمت كتاب **التطوّر: كتاب تعليمي نقدي** *Evolution: A Critical Textbook* من الألمانية إلىٰ الفنلندية عام ٢٠٠٠، كان هنالك كثير من النقاش حول كم من الجينات لدىٰ الإنسان. وكان الرأي السائد يقول أنّه يوجد ربّما حوالي ١٠٠,٠٠٠جينة، وبعد بضع سنوات اكتشف كجزء من مشروع الجينوم البشري أنّنا نملك فقط حوالي ٢٠,٠٠٠ جينة. ثم اكتشف أنّ جيناتنا أكثر تعقيدًا

بكثير ممّا نعتقد سابقًا. بإمكان الجين أن يحوي كثيرًا من الرسائل والتي تقرأ بكلا الاتجاهين؛ ويمكن للجينات أن تتراكب؛ ويمكن لها أن تنقسم لأجزاء يمكن أن تُجمع معًا بطرق مختلفة؛ ويمكن للرسالة أن تتغيّر اعتمادًا علىٰ الموقع الذي تبدأ فيه قراءة الجين. نظريًا يمكن للجين أن يُساعد في إنتاج آلاف البروتينات وعناصر تنظيمية وفيرة. فما اعتقدته الزميلة الباحثة في الجينات أنّه مجال يخرج من فترة الاكتشاف كان بالواقع بالكاد يخطو أولىٰ خطواته في صحراء واسعة من الاكتشاف العلمي، وهو ما زلنا عليه إلىٰ اليوم.

هنالك الكثير مما لم يكتشف بعد، وبنفس الوقت أصبحت الطبيعة الغنية بالمعلومات للجينوم تتلقىٰ اهتمامًا أكبر باستمرار. وبعض الأساسيّات القديمة ذات الأوصاف الصحيحة لا تزال قائمة. والخلاصة؛ يُكتَب الدنا DNA بأبجدية مؤلفة من أربعة أحرف علىٰ طول عمود جزيء اللولب المزدوج double-helix للدنا. ترمّز أبجدية الدنا ذات الأربعة أحرف لأبجدية مؤلفة من عشرين حمضًا أمينيًا تستعمل لبناء جميع أنواع البروتينات المختلفة. الجين gene هو عبارة عن مسافة قصيرة نسبيًا من الدنا والتي تخدم كوحدة أساسية في الوراثة. يمكننا التفكير بالجينات علىٰ أنّها جُمَل بيوكيميائية، تُقرَأ رسائلها وتُحوَّل إلىٰ بروتينات وظيفية - أو هي الفقرات إن أردت وصفها بذلك.

تؤلف البروتينات كثيرًا من جسم الإنسان. الشعر والأظافر والعضلات والجلد جميعها تتألف من أنواع مختلفة من البروتينات. الهيموغلوبين hemoglobin عبارة عن بروتين ينقل الأكسجين، والإنسولين Insulin هو بروتين صغير (هرمون) يضبط مستوىٰ السكر في الدم، وبعض السموم القوية مثل البوتولين botulin هي بروتينات. كما أنّ بعض الإنزيمات التي تحفّز التفاعلات البيوكيميائية في الجسم هي بروتينات. كلّ واحد من هذه البروتينات مميّز جدًا عن البروتينات الأخرىٰ.

درست في بحثي ببعض التعمّق الإنزيمات والآليات البيوكيميائية التي تستعملها فطور التعفّن rot-fungi عندما تتحلّل المادة الخشبية المؤلفة بصورة رئيسية من السيليلوز والهيميسيليلوز والليغنين. فإن شجر البتولا (القضبان) birch

كمثال لهذه العملية يحوي حوالي ٣٠٪ ليف الزيلان xylan fiber، والذي يتدرّك بإنزيم يُسمىٰ زيلاناز xylanase. (انظر الشكل ٣,٢ بالأسفل والشكل ١٠,٧ في الفصل العاشر.)

جميع هذه الأنواع المختلفة من البروتينات مبنية من معلومات بيولوجية، ويمكن لتلك المعلومات أن تتبدّل عبر أنواع عديدة من أخطاء النسخ (الطفرات mutations). وهكذا فإن حدوث طفرة نقطية point mutation مثلًا يعني أنّ «حرفًا» واحدًا في الدنا (نوكليوتيد nucleotide واحد) قد تغيّر إلىٰ حرف آخر. يمكن لهذا التغيّر أنْ يؤدي لأثر غير معروف، أو تأثير بسيط، أو تأثير عظيم. ما يُعرف بطفرة نقطية صامتة silent point mutation قد لا تكون ذات أثر. تُنهي طفرة الإيقاف stop mutation قراءة الجين. تؤثر طفرة إطار القراءة reading frame mutation في حموض أمينية عديدة.

ATG GTC TCC TTC ACC...ACC GTC AGC

M V S F T... T V S

يكون الدنا شديد التراص ضمن بنىٰ شبيهة بالخيوط تسمّىٰ الصبغيّات (الكروموسومات chromosomes) في الخلايا النباتية والحيوانية، والتي يمكنها أن تحوي آلاف الجينات. يمكن لمسافة معتبرة من الكروموسوم أن تحذف أو تُضاف في طفرات الكروموسوم. في نمط آخر من الطفرات، قد يتغيّر اتجاه قراءة الجين، بحيث يُقرأ بالعكس، كأنّك قلبت كلمة بالعكس للحصول علىٰ ترتيب جديد للحروف. لذا علىٰ سبيل المثال، إن قلبت كلمة rat (جرذ) ستصبح tar (قطران)، وقلب كلمة fly (يطير) يعطينا الكلمة المبهمة ylf.

يمكن للجين أيضًا أن يُنسخ مرّتين بالخطأ، وهذا يعني أنّه يتضاعف. هذه الطفرة بالإضافة للطفرات النقطية تعدّ هامة خصيصًا في التطوّر.

أما ما يعرف بنقل الجينات الأفقي horizontal gene transfer فتمكن الكائنات (غالبًا البكتيريا) من الحصول علىٰ جين من كائن آخر. يرىٰ بعض علماء الجينات هذه الآلية محرّكًا للتغيّر التطوّري لا يحظىٰ بالاهتمام.

يمكن للطفرات أن تحدث بسبب المواد الكيميائية أو الإشعاع أو الحرارة الفائقة أو البرودة الفائقة. لكن في الطبيعة تحدث الطفرات عمومًا تلقائيًا من غير سبب واضح. وللمزيد عن الموضوع، فالطفرات نادرًا ما تكون مفيدة، وتعمل الخلايا عمومًا علىٰ حفظ عدد الطفرات بأقل درجة ممكنة. مُنِحَت جائزة نوبل عام ٢٠١٥ لاكتشاف هذا النظام المُصحح للأخطاء. كأنّ كلّ خلية لديها مُحرّر نسخ شخصي. مُحرّر النسخ هذا ليس مثاليًا، لكنّه فعّال بصورة استثنائية، وأساسي. من دونه ستموت خلايا البويضات المُلقحة سريعًا قبل أن تنمو معطية جنينًا. بفضل نظام تصحيح الأخطاء هذا، فإن طفرة واحدة فقط تقريبًا من كلّ عشرة مليارات حرف دنا تُورَّث إلىٰ الجيل التالي. إن أمككنا أن ننسخ بأيدينا المسرحيّات الكاملة لويليام شكسبير الحاوية علىٰ أكثر من أربعة ملايين حرف وذلك بذات السرعة والدقة التي تقرأ وتنسخ بها البكتيريا جينوماتها، يمكننا إطلاق قرابة ٢٠٠ نسخة من جميع مسرحيّاته خلال عشرين دقيقة مع مجرّد خطأ مطبعي وحيد في واحدة فقط من الـ ٢٠٠ نسخة.

لكن حتىٰ هذا القدر من التغيّر الطفروي يعطي التطوّر شيئًا ليعمل عليه، فهنا يكمن السؤال: هل أمكن لهذا القدر الضئيل من الطفرات الجينية العشوائية، ثم الترشح عبر الانتقاء الطبيعي، أن يُنتج جميع تلك المعلومات الجينية الجديدة المطلوبة لبناء الأنواع الجديدة الكثيرة من النباتات والحيوانات والأحياء الدقيقة التي برزت في تاريخ الحياة؟

مورست جهود الانتقاء بالتربية التي تستعمل تقنيات الطفرات العشوائية، متضمّنة عوامل مُطفّرة mutagenic قوية مثل الإشعاع والمواد الكيميائية، لزمن طويل لزيادة إنتاجية النباتات والحيوانات. لم تكن تلك الجهود ناجحة جدًا، ولكن هنالك أمثلة عن طفرات تجذب انتباهنا. إحداها تنمو في حديقتنا –

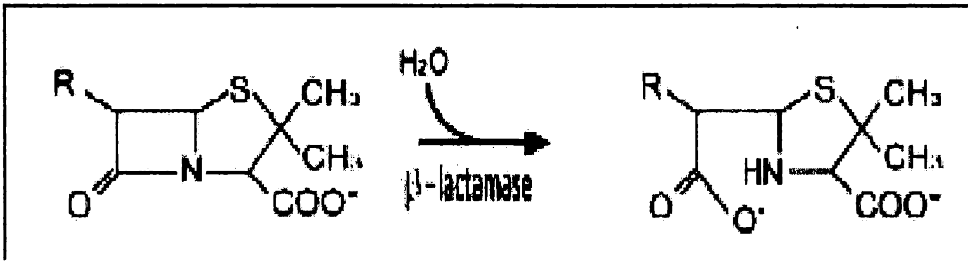
مستنبت من البتولا الفضية تقدّر لخشبها المُزيّن. وعدت بخمسة دولارات للكيلوغرام إن قطعتها! من الأمثلة الأخرىٰ الأشكال البديلة variants للأزهار المميزة باختلاف ألوانها، وأشكال المُهق (جمع أمهق) albino، وسمك الكهوف الأعمىٰ، وبالتأكيد العدد الكبير من الأمراض الجينية لدىٰ الإنسان.

لنرىٰ الآن مثالين للتطوّر بواسطة الطفرات الجينية يُشار إليهما كثيرًا، أحدهما يمكن أن يُشاهد في المختبر، ونرىٰ ما المدىٰ الذي يمكن لهذه الطفرات أن تأخذنا.

مقاومة المضادات الحيوية

قبل بضعة سنين مضت كنت أناقش التطور مع عالمة جينات شهيرة في فنلندا. اعتبرت مقاومة المضادات الحيوية كأفضل دليل علىٰ التطور. المضادات الحيوية مركبات كيميائية تنتجها الفطور أو البكتيريا بصورة رئيسية، وتتداخل مع نمو البكتيريا دون إيذاء البشر مباشرة. قد توقف المضادات الحيوية اصطناع الجدر الخلوية أو البروتين أو الدنا. نستعمل المضادات الحيوية بالطبع لمحاربة البكتيريا الضارة للبشر والمواشي. لسوء الحظ مما يثير الاهتمام اكتسبت كثير من البكتيريا التي تهدد صحتنا مقاومة لعديد من المضادات الحيوية المعروفة إن لم يكن جميعها.

إن كان لدينا جمهرة بكتيرية دون مقاومة للمضادات الحيوية وأضيف إليها مضاد حيوي، وفق خبرتنا ستظهر بالنهاية طفرة أو أكثر والتي تمنح المقاومة للمضاد الحيوي. علىٰ سبيل المثال، إنّ الإنزيم المَدعو بيتا - لاكتاماز 𝔅-lactamase يجعل البنسيلين penicillin غير فعّال. (انظر الشكل ٣,٣) هنالك كثير من الصيغ المعدلة للبنسيلين، ومن بينها البنسيلين G والميثيسيلين والأمبيسيلين والأموكسيسيلين. لكنّ طفرة نقطية واحدة غالبًا في إنزيم اللاكتاماز كافية لجعل الخلية البكتيرية مقاومة لإحدىٰ تلك الأشكال المعدلة من المضاد الحيوي البنسيلين.



يمكن لتلك البكتيريا المقاومة للمضاد الحيوي أن تتغلب علىٰ المضادات الحيوية بإحدىٰ الطرق المختلفة. قد تدمّر أو تعدّل المضاد الحيوي بالتالي لا يصبح فعّالًا، أو قد تعدّل مستقبل receptor المضاد الحيوي في البكتيريا مما يجعله لا يستقبل المضاد الحيوي، أو قد تمنع المضاد الحيوي من دخول الخلية، أو قد تضخّ المضاد الحيوي إلىٰ خارج الخلية.

نمطان أساسيّان من الطفرات البكتيرية هما: (أ) طفرة في جين موجود؛ (ب) نقل جين من كائن إلىٰ آخر (والذي يعرف بالاختيار المشترك co-option). كلا النمطان يدخلان حيّز التأثير في تطوّر مقاومة المضادات الحيوية. أحيانًا تغيّر طفرة جين في الخلية البكتيرية إمّا مستقبلَ المضاد الحيوي أو البنيةَ الإنزيمية، وبالتالي يصبح فعّالًا ضد المضاد الحيوي. وأحيانًا قد تقترض المعلومات الخاصة بتدرّك المضاد الحيوي من كائن آخر. كلا الحالتان جديرتان بالذكر، ولكن لاحظ أنّه في كلتا الحالتين لا تتكوّن بنية بيولوجية جديدة. حتّىٰ أنه لا ينشأ نوع جديد من البروتينات. تقوم البكتيريا ببساطة بتعديل أو نقل المعلومات التي لديها بالأصل.

لكن أصبح واضحًا أنّ مقاومة المضادات الحيوية ليست شيئًا نتج فقط عن فرط استعمال المضادات الحيوية حديثًا. فقد وجدت دائمًا مستويات منخفضة من المضادات الحيوية في الطبيعة، كما وجد أيضًا مستويات منخفضة من البكتيريا المقاومة في الأرجاء. وعلىٰ الأرجح فإنّ البكتيريا قد تعرّضت للطفرات قبل زمن بعيد مما جعلها تطوّر المقاومة للمضادات الحيوية.

يعمل الوجود الاعتيادي للمضادات الحيوية علىٰ انتقاء البكتيريا المقاومة تلك إلىٰ أن تصبح مهيمنة علىٰ المشهد وتسبّب مشاكلًا سريرية. بالاطلاع علىٰ

ذلك، قام المُنظّمون في فنلندا وكثير من الدول الأوروبية بمنع ممارسة إضافة المضادات الحيوية إلىٰ طعام الحيوانات. وهكذا دون وجود المضادات شبه الدائم تميل البكتيريا المقاومة للتراجع إلىٰ حالة أقلية ضمن جمهرة بكتيرية. يحدث هذا لأنّه في غياب تهديد المضاد الحيوي، تعود البكتيريا المقاومة من كونها نجوم خارقة إلىٰ لاعبين في كرسي الاحتياط. بسبب شيء تمّ التنازل عنه في جينوماتها، لم تعد بذات الكفاءة أو بشكل آخر منافسة للبكتيريا الاعتيادية عندما لا يكون المضاد الحيوي بالجوار، لذا في تلك الحالات تبقىٰ نسبتها في الجمهرة البكتيرية منخفضة. والخلاصة الجوهرية أنها تملك موهبة متخصّصة علىٰ حساب التلاؤم الإجمالي. تشير تلك الحقيقة إلىٰ مدىٰ الحدود التي تسمح لها بمتابعة التطوّر.

وهكذا فالبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية جذّابة من وجهة نظر علمية، ومثيرة للتحدّي من ناحية سريرية، ولكنها لا تستحق أن تكون أيقونات لقدرات التغيّر التطوّري. يبدو أنّ مقاومة المضادات الحيوية تحدث ضمن حدود ضيّقة جدًا.

البكتيريا الطافرة الآكلة للزيليتول

مثال آخر يرفع كدليل قوي للقدرة الخلاقة للطفرات تشمل النوع البكتيري **الرياحية المرياحة** *Aerobacter aerogenes*. بالعادة لا يمكنها استعمال كحول سكّري خماسي الكربون يُعرف بالزيليتول xylitol كمصدر طاقة. إن نقلت البكتيريا إلىٰ محلول يكون فيه الزيليتول هو مصدر الطاقة الوحيد، فستموت المستعمرة. لكن في بعض الأحيان تنجو بعض خلايا *A. aerogenes* وتبدأ «بأكل» الزيليتول. كيف يكون هذا ممكنًا؟ هل حدث هذا بواسطة تغيّر تطوّري ماكروي؟

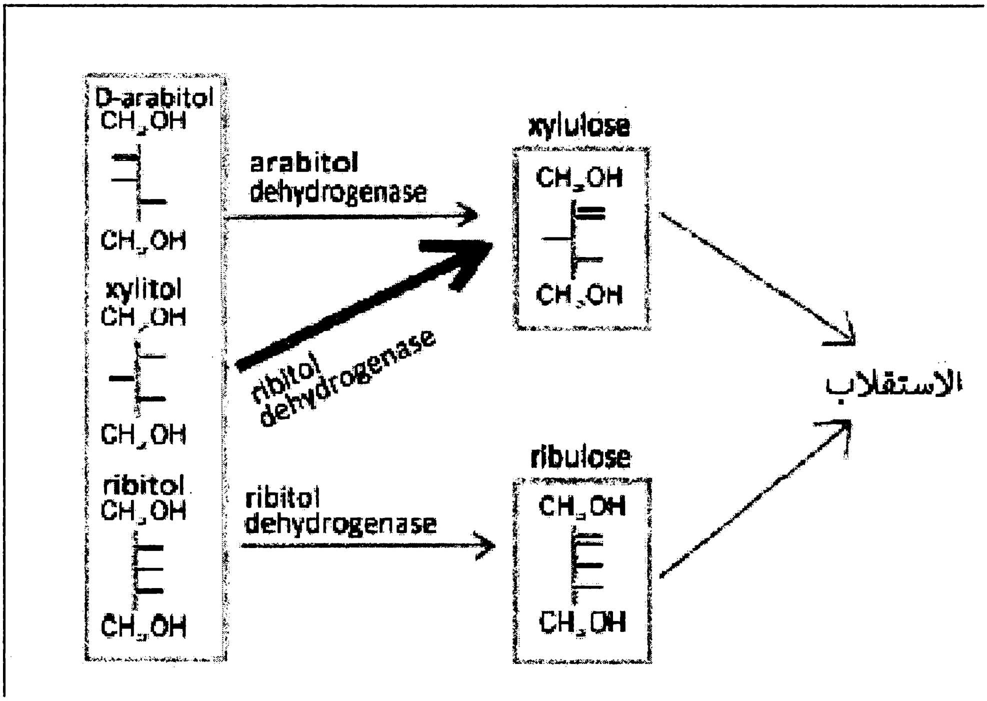
هذا ما أكّده زميل من نيوزيلندا عندما ناقشنا الموضوع في منتصف الثمانينات (انظر الفصل التاسع). عندما اكتشفت هذه الظاهرة عام ١٩٦٤، لم يكن واضحًا إن كانت فاعلية إنزيمية جديدة قد تطوّرت، لكنّ الدراسات في

السنوات اللاحقة كشفت التالي: بإمكان *A. aerogenes* استعمال المركّبين د-أرابيتول D-arabitol وريبيتول ribitol كمصدرين للكربون، وكلاهما قريب الشبه بالزيليتول. (انظر الشكل ٣،٤) بوجود الريبيتول تصنّع البكتيريا إنزيمًا يسمىٰ نازعة هيدروجين الريبيتول ribitol dehydrogenase الذي يمكنه أكسدة كلًا من الريبيتول والزيليتول. ولكن لا تستطيع البكتيريا تمييز الزيليتول، لذا لا يتحرّض إنتاج الإنزيم وتموت البكتيريا. لكن عند حصول طفرة في الناحية التنظيمية للجين المُنتج للإنزيم، تبدأ البكتيريا بإنتاج الإنزيم باستمرار. مثل هذه البكتيريا الطافرة يمكنها الآن النمو والتضاعف في المحلول المغذي الحاوي علىٰ الزيليتول[١].

يمكن اعتبار هذه الطفرة إيجابية للبكتيريا في مثل هذه البيئة، ولكن جينيًا هي خطأ في نظام التحكّم في البكتيريا. إنّ آلية التحريض قد دُمّرت، وهذا يعني أنّ البكتيريا الطافرة ليس لديها الآن تحكّمًا للحد من فرط إنتاج إحدىٰ إنزيماتها. يُكلّف إنتاج الإنزيم طاقة، ولذلك فإن هذا النمط من البكتيريا الطافرة سيكون أقل تلاؤمًا في الظروف الطبيعية لأنّها تستهلك بعضًا من طاقتها في إنتاج شيء لا تحتاجه بالضرورة. خرّبت الطفرة جزءًا من الخلية البكتيرية ولكن بفعلها ذلك منحتها وظيفة فجوة لم تكن تمتلكها الخلية البكتيرية سابقًا - وظيفة مفيدة ضمن الظروف الصحيحة. لكن لم تنشأ أيّ معلومات جينية جديدة. لكي تطوّر الطفرات والانتخاب الطبيعي جميع أشكال الحياة الكثيرة التي نجدها علىٰ كوكبنا، يجب علىٰ الطفرات أن تفعل أكثر من تخريب وظيفة بيولوجية موجودة بطرق تمنح منافعًا كفجوة. عوضًا عن ذلك عليها أن تبني أشكالًا ووظائفًا جديدة بالأساس. ليس هذا ما نراه في حالة *A. aerogenes*. كذلك ليس هذا ما نراه في حالة الطفرات التي تمنح المقاومة للمضادات الحيوية.

---

(1) Robert P. Mortlock, D. D. Fossitt, W. A. Wood, "A Basis for Utilization of Unnatural Pentoses and Pentitols by *Aerobacter aerogenes*," 572-579, *Proceedings of the National Academy of Sciences* USA 54, no. 2 (1965): http://www.pnas.org/content/54/2/572.full.pdf+html.



هذان المثالان للطفرات التلقائية يوضّحان أنّ البكتيريا لديها آليات بقاء للظروف غير الطبيعية. يسمح النظام الجيني الأساسي للبكتيريا أن تكتسب سبل تدرّك واصطناع جديدة تعمل علىٰ تحسين فرصها بالبقاء. هذا النمط من التكيّف يرتكز علىٰ سبل استقلابية ونظم تحكّم موجودة مسبقًا. لا يتعلق الأمر بتغيّرات تطوّرية ماكروية. إن تمنىٰ التطوّريّون تقديم دليل علىٰ أن شيئًا يتجاوز مجرد تغيّر تطوّريّ ميكروي microevolution قد أصبح ممكنًا عبر عمليات مادية عمياء، فعليهم النظر في مكان آخر.

الفصل الرابع
الأساتذة والرؤساء يتفاعلون

اتصل بي عازف البيانو والمُلحّن الفنلندي الشهير عالميًا رالف غوتوني RALF Gothóni (انظر الشكل ٤,١) في ربيع عام ٢٠٠٣ وسألني إن كنت أرغب بالمجيء للتحدث عن المعلومات البيولوجية في أمسية موسيقىٰ الحجرة chamber music أثناء **مهرجان** سافونلينا السنوي للأوبرا *annual Savonlinna Opera Festival* الشهير. وكنت تحدثت في أمسية موسيقىٰ الحجرة في سنوات سابقة، وكانت التجربة سعيدة جدًا، لذلك قبلت الدعوة بسرور. دعا غوتوني كذلك مُبسّطًا للعلوم وأستاذًا في الفلك يُدعىٰ إسكو فالتاويا Esko Valtaoja للمجيء. فقبل الدعوة وقال أنّ لديه مُتسعًا من الوقت للحدث لأنّه في وقت عطلة. بعد بضعة أيام أتاني اتصال آخر من غوتوني، وقال أنّ فالتاويا قد تواصل معه ليقول أنّه لا يستطيع المجيء لأنّه سيكون في عطلة!

شككت أنّ فالتاويا رفض الدعوة لأنّه علم أنّني سأشاركه المسرح. رددت سابقًا علىٰ مقابلة معه في مجلة فنلندية في الكيمياء حيث ادّعىٰ أنّ «الحياة ليست سوىٰ فيزياء وكيمياء - مجرّد كهرباء. لا يوجد سبب لافتراض شيء أنّه خارق للطبيعة»[1]. في ردّي المكتوب في عدد لاحق للمجلة، وضعت كلّ جهدي لأكون مهذبًا، لكنّ ردي تحدّىٰ فلسفته المادية في مجلة علمية مما جعلني منبوذا.

---

(1) Outi Rastas, "Kosmoksen Lottovoitto vai Kemiallinen Prosessi? Esko Valtaoja Pohtii Elämän Salaisuutta," *Kemia-Kemi* (2002, no. 9): 24. ظهر ردّي في عدد لاحق: Matti Leisola, "Menninkäisiä Etsimässä," *Kemia-Kemi* (2003, no. 2), 43.



بانسحاب فالتاويا من حدث أمسية موسيقىٰ الحجرة، حاول عندها غوتوني دعوة أستاذًا فنلنديا آخر، أنتو لايكولا Anto Leikola، لكنّه أيضًا رفض عندما سمع أنّني سأكون حاضرًا. فسّر الأمر أنّ الأطباء نصحوه بعدم التعرض لحالات يصبح فيها شديد الانفعال. أصبح غوتوني حائرًا لماذا كان هؤلاء الأساتذة خائفين مني.

لم تعد تفاجئني مثل ردود الأفعال تلك بعد الآن. أدركت أولًا كم كان الموضوع حساسًا عندما طلب مني مُحرّر أن أكتب مقالة رئيسية في مجلة شهيرة. سيركز العدد من المجلة علىٰ التطوّر، وأساسه الفلسفي ونتائجه، مع عدد من المُحرّرين المُشاركين. طبعت مجلة *Ajankohtainen* مقالتي في عدد عام ١٩٧٩. بالمُجمل كان هنالك ٣٠٠٠٠ نسخة، وهو رقم كبير بالنسبة لأمة بنصف عدد ولاية ميشيغان. كان مقالتي بعنوان «أحجية أصل الحياة»[1]. قيم خمسة علماء فنلنديين وبعضهم كانوا أساتذتي عندما كنت طالبًا النصّ الذي قدمته إيجابيًا في تلك المجلة.

لكنّ ذلك كان مُجرّد البداية. أثار العدد من المجلة كثيرًا من الاهتمام لدرجة أنّ مُراسلًا إذاعيًا كان جالسًا في غرفة المعيشة في بيتنا بعد الظهيرة ليُجري

(1) Matti Leisola, "Elämän Synnyn Arvoitus," *Ajankohtainen 2* (1979): 4-7.

مقابلة مع ثلاثة منّا الذين شاركوا بالتأليف. كانت المقابلة جزءًا من برنامج علمي في ٢ يونيو عام ١٩٨٠ لشركة بث الخدمات العامة الفنلندية Yle. كان هنالك عالمان آخران في الأستديو للتعليق علىٰ مُقابلتنا المُسجّلة، وأحدهما هاجمنا بغضب شديد لدرجة أنّني عندما سمعتها من مقعدي في المنزل بالكاد استطعت التنفس. تعجّبت زوجتي مما حصل. اعتبر الأستاذ ادعائي إهانة موجّهة إليه عندما قلت أنّنا نحن العلماء ليس لدينا بالمقام الأول فكرة عن كيفية ظهور الحياة عبر عملية طبيعية غير موجّهة. وأثناء ثورة غضبه قال إنّ قانون الطبيعة الأساسي، القانون الثاني في الديناميكا الحرارية، يقول بوضوح أنّ التنظيم يزداد في الطبيعة! الادعاء يجري مُعاكسًا جدًا لما يقوله القانون بالواقع مما جعلني أصدم. وددت أن أردّ علىٰ الادعاء الغريب، لكنّ تصميم البرنامج لم يسمح بذلك. قد سُجّلت تعليقاتي سابقًا، ولم أدعَ للمشاركة في نقاش الأستديو.

أرسلت لاحقًا نسخة من المجلة إلىٰ كيميائي معروف، الأستاذ بيرغر ويك Birger Wiik، والذي كان جزءًا من فريق دولي يدرس تركيب أولىٰ العيّنات من القمر. دعاني إلىٰ مختبره، وللحظة كنت قادرًا علىٰ حمل الحجر القمري بين يداي. قد قرأ مقالتي ووافق تمامًا علىٰ تأكيدي في المقال علىٰ أنّنا لا نملك فكرة عن أصل الحياة. لاحقًا تلقيت مكالمة هاتفية: سمعت صوت رجل مُسن قال أنّه الأستاذ Sven Segerstrahle. قد عرفت الاسم، فقد كان بيولوجيًا مشهورًا. اتصل ليقول أنّه قد قرأ مقالتي ويشجّعني للسباحة عكس التيار. كما وافقني علىٰ أنّ: العلم لا يعلم شيئًا عن أصل الحياة وبقية التطور. وتفاجأت لأنّني درست في الثانوية كتاب البيولوجيا الذي كتبه مع أستاذ فنلندي آخر. كان التطوّر قد نوقش باتساع في ذلك الكتاب.

واصطف معي عالم آخر هو الأستاذ Jouko Virkkunen. وكان قد درّسني الفيزياء والهندسة الكهربائية في جامعة هيلسنكي للتقنية. ناقشت التطوّر معه ووافق علىٰ إرسال تعليق علىٰ مقالتي في المجلة. قد كان مُفكّرًا عميقًا وفهم جيّدًا صعوبات التطوّر، ولخّص بإتقان سبب هذا الشك تجاه داروين. قال لي «أستطيع فهم أنّ كائنًا بلا يدين يمكنه الحصول علىٰ كتلة ما علىٰ جانبه نتيجة للطفرات،

ولكن لا أفهم كيف تستطيع آلية عشوائية أن تنتج بنية ميكانيكية دقيقة، ونظام تحكم، والبرنامج الحاسوبي في الدماغ لتحريك اليد. التطور يقف علىٰ قدمين من طين». قد أعاد الفكرة أمام كاميرات التلفاز في ربيع عام ١٩٨١.

كان أستاذي ماتي نورتيفا Matti Nuorteva من جامعة هيلسنكي مصدرًا آخرًا للتشجيع. هو معروف بدراساته للحشرات. زارني في منزلي أيضًا وشجّعني كعالم متمرّس للاستمرار بطرح الأسئلة الجيّدة.

وهكذا كان هنالك العلماء الذين خالفوني وهربوا من الحوار العام عن الأفكار. وكان هنالك العلماء الذين خالفوني لدرجة أنهم أرغوا وأزبدوا مع استنكارهم لي. وكان هنالك علماء مختلفون ممن شجّعوني، واصطفوا معي، وأنشأوا فرصًا لي للحديث. لكن كان هنالك مجموعة رابعة من العلماء، وهم الأكثر ندرة: العالم الذي خالفني لكن كان يتسم بالشجاعة والاتزان ليناقش اختلافاتنا بأسلوب حضاري، علىٰ العلن وفي السر.

الفيزيائي النووي الأستاذ كاليرفو Kalervo Laurikainen كان مثالًا علىٰ هذا الرجل. قد أثار كثيرًا من الاهتمام لكتاباته عن العلاقة بين العلم والإيمان. زارني مساءًا إحدىٰ المرّات في منزلي مع وايلدر سميث A. E. Wilder-Smith وزوجته، وناقشنا المعلومات البيولوجية طوال المساء. لم يكن لدىٰ كاليرفو أيّ تفسير لأصل المعلومات ولكن لم يستطع تقبّل فكرة أنّ البيولوجيا مع محتواها من المعلومات تشير مباشرة إلىٰ مصدر للمعلومات، مُصَمِّم [خالق]. تبعًا لكاليرفو، تسمح الفيزياء الحديثة مع مبدأها في الريبة uncertainty principle بوجود إله ولكن لا تفضي مباشرة إلىٰ التصميم. بما أنّنا ناقشنا رأيه علنًا، كتب مقالة في الجريدة المسيحية *Kristityn Vastuu*، تؤيّد التطوّر بقوة[1]. لكنّه تجنّب النقد اللاذع وإطلاق الألقاب والذي كان نهجًا شائعًا بين كثير من نقّادي. للأسف هذا النوع من الأفراد أصبح نادرًا اليوم.

---

(1) Kalervo V. Laurikainen, "Kehitysoppi on Tieteen Järjestelmä jolle Luomisteoria on vain Rasite," *Kristityn Vastuu* (Helsinki), March 1, 1980.

إنّ الجو العام في جامعاتنا مختلف تمامًا الآن عمّا كان عليه من نقاشات مفتوحة والتي كانت شائعة في السبعينات والثمانينات. يتحكم المذهب الطبيعي الآن بالجامعات بإحكام شديد مما يجعل المناظرات حول مشاكل التطوّر نادرة التقبّل. من الأمثلة الجيّدة هي الأيام العلمية الوطنية National Science Days عام ٢٠٠٩ في جامعة هيلسنكي. كان الموضوع الرئيسي هو التطوّر وأحيت الأيام الذكرىٰ السنوية لداروين. لم يكن مسموحًا بأيّ تعليقات ناقدة للنظرية. علىٰ الرغم من أنّ بعض الأشخاص اقترحوا علىٰ المُنظّمين أن يدعوني، إلا أنّ الاقتراح قد رُفِض.

هذا كبت سلبي للمناظرة، وهو تكتيك شائع. بعدها كانت الاتصالات لأسلوب أكثر نشاطًا وعدوانية. في مجلة Acatiimi[1] قام أستاذان بملاحقتي وملاحقة فيلسوف ناقد لنظرية التطوّر الحديثة، هو الأستاذ تابيو Tapio Puolimatka. قال المُؤلّفان للمقالة الأستاذ إسكو Esko Länsimies والأستاذ ماركو Markku Myllykangas أنّ كلانا يجب أن يوضع علىٰ القائمة السوداء ونرمىٰ خارج جامعاتنا. اقترحوا أنّ هذا يجب أن يحدث عاجلًا مع تحوّل المؤسسة العلمية للجدّيّة بخصوص طرد الخرافة من صفوفها. وفي مقالات نشرت في بعض الجرائد حول فنلندا، قد حثّوا علىٰ تكتيكات شبيهة.

أقل من رئاسي

في صيف عام ١٩٨٠ كنت جالسًا في مكتب رئيس جامعة هيلسنكي وأكر بلوم Nils Oker-Blom مع مختص الكيمياء العضوية وايلدر سميث A. E. Wilder-Smith، والذي كان يقضي إجازة الصيف في فنلندا. كان اللقاء دافئا وتحدّث وايلدر

(1) Esko Länsimies and Markku Myllykangas, "Keskustelua: Tiedeyliopistot on Puhdistettava Taikauskosta," *Acatiimi* (2010, no. 4), http://www.acatiimi.fi/9_2010/09_10_13.php. رددنا في رسالة نشرت في عدد لاحق من المجلة: Tapio Puolimatka and Matti Leisola, "Malttia Puhdistusintoon," *Acatiimi* (2011, no. 1), http://www.acatiimi.fi/1_2011/01_11_12.php.

سميث وأكر بلوم لزمن طويل. تحدّث وايلدر سميث عن محاضراته في جامعات أوروبية مختلفة، وسأل أكر بلوم إن كان وايلدر سميث يفكر أيضًا بإلقاء محاضرات في فنلندا. وافق علىٰ ذلك وطلب الرئيس مني أن أتواصل مع أحد أساتذة الفيزياء كاليرفو Kalervo Laurikainen، والذي كان يخطّط لسلسلة محاضرات متعدّدة الاختصاصات للربيع القادم.

جاء الربيع وعاد وايلدر سميث إلىٰ فنلندا مباشرة من رحلة محاضرات في الولايات المتحدة. قام بإلقاء محاضرات في جامعات عديدة في فنلندا حول التطوّر، وأصل الحياة، وإدمان المخدرات. تقريبًا دون استثناء كانت قاعات المحاضرات ملأىٰ وكانت المحاضرات جيّدة الاستقبال. كان الاستثناء الوحيد في الحرم الجامعي فيكي Viikki لجامعة هيلسنكي. دعا الأستاذ ماتي نورتيفا Matti Nuorteva وايلدر سميث لإلقاء محاضرة كجزء من سلسلة حلقات بحثية في كلية الزراعة وعلم الغابات. في منتصف محاضرة وايلدر سميث، بدأ أحد قادة المجتمع الاشتراكي الأكاديمي بالصياح والغضب بأنّ هذه مؤامرة للناتو. استمر التدخّل لعدّة دقائق. وباعتباره سيدًا مهذبًا إنجليزيًا ممتازًا، جلس وايلدر سميث واستمع لفورة غضبه بأدب إلىٰ أن تدخّل الحضور وطلبوا من المُخرّب الصمت. قد جاء الناس للاستماع لوايلدر سميث وليس له.

كتبت صحف كثيرة عن الزيارة، وبعضها عرضت القصة علىٰ الصفحة الأولىٰ. أراد التلفاز الوطني مقابلته إن قبلت المُشاركة في نقاش تلفازي حي. قبلت ذلك وقابلت الأستاذ التطوّري أنتو لايكولا Anto Leikola لأول مرة. في بداية البرنامج عرضت مقابلات الأستاذ جوكو فيركونين Jouko Virkkunen المذكور سابقًا ومقابلات وايلدر سميث وبعدها ناقشت مع لايكولا تلك المقابلات. تجاهل لايكولا حجج كلا الأستاذين وقال أنّ الدليل علىٰ التطوّر هو السائد. أشرت إلىٰ مشكلة المعلومات الهائلة التي تواجه نظرية التطوّر، لكنّه لم يُعرها أيّ اهتمام وأخذ يكرر أنّ القضية قد حسمت. في ذلك الوقت كان شخصية تلفازية متمرّسة وكنت رجلًا شابًا أشارك في أوّل ظهور لي علىٰ التلفاز، لذلك كان الأمل صغيرًا أن أحدث أثرًا في جداره من الإنكار بأنّه لا شيء يدعو للنقاش.

علىٰ أعقاب زيارة وايلدر سميث، قال رئيس الجامعة أكر بلوم، بصورة فاجأتني، أنّه لا علاقة له بدعوة وايلدر سميث. وفق أفضل توقعاتي أعتقد أنّه هُدّد من قبل العاصفة الملتهبة حول محاضرات وايلدر سميث ولم يكن مستعدًا لاتخاذ المسؤولية ليدعوه. كان ذلك مُحبطًا، لكن لا أزال أعدّ الحدث ناجحًا. أثارت محاضرات وايلدر سميث كمية عظيمة من النقاشات، حيث وجدت دراسة مُتابعة أنّ ٤٠٧ رسائل بالكامل إلىٰ المُحرّر بخصوص الأحداث قد أرسلت إلىٰ جرائد مختلفة، وقد نشر ٢٠٣ منها(١).

دُعيت لاحقًا لكتابة مقالة بعنوان «جانب الرؤية الكونية في نظرية التطور (The Worldview Aspect of the Theory of Evolution). ظهرت بالنهاية في الكتاب السنوي لجمعية الأطباء المسيحيين. وهنا مقطع قصير من المقال:

أعتقد أنّ من أهم العوامل في تقدّم العلم هو وضع فرضيات شجاعة. أعدّ بهذا الخصوص الفرضية التطوّرية مثمرة. فهي تضع بعض الافتراضات الأساسية حول طبيعة الكون. لكنّ منح فرضية ما التأكيد كقانون طبيعي والتصريح بأنّها نتيجة أكيدة للعلم الطبيعي أمر غير مقبول. وهذا تمامًا ما حدث مع نظرية التطوّر. يجب أن يدرس ويُفسّر العلم الطبيعي آليات الطبيعة، ولا يؤسس حقائق قطعية.

بإمكان من يرىٰ أنّ التطوّر مجرّد فرضية علمية أن يناقش بهدوء جوانب ضعفه. لحسن الحظ أنّ معظم العلماء ينتمون لهذه المجموعة. لكن من يرىٰ أنّ التطوّر يمثل جزءًا من رؤيته الكونية يتصرف تقريبًا دون استثناء بقوة وعاطفة ضدّ أيّ شيء قد يجعل دوره موضع شك(٢).

بإمكان لينارت ساري Lennart Saari، عالم الطيور المعروف من هيلسنكي، والذي نشر أكثر من مئة ورقة بحثية عن الطيور، أن يشهد لتلك النقطة الأخيرة.

---

(1) Eero Bäckman, "EvoluutioKreationismiLuomisusko; Keskustelu Suomalaisessa Lehdistössä 1981," *C*-sarja, no. 14 (Tampere: Kirkon Tutkimuslaitos, 1983).

(2) Matti Leisola, "Evoluutioteorian Maailmankatsomuksellinen Luonne," *SKLS: n Vuosikirja* 13 (1991): 27-46.

قد ناظر عام ١٩٧٩ و١٩٨٠ الدكتور أنسي ساورا Dr. Anssi Saura، الأستاذ المتقاعد في البيولوجيا الجزيئية من جامعة أوميو Umea في السويد. تواجها أولا في جامعة هيلسنكي وبعدها في مناظرة تلفازية. بدأ ساورا المناظرة في الجامعة بمقارنة ساري بالديكتاتور الليبي مُعمّر القذافي، علىٰ الأرجح لأنّ كلاهما آمن بالله أو ما شابه. ومما يثير الحزن أن رجال دين بين المستمعين صفقوا لساورا.

لم تكن آخر مرة يُهاجَم فيها ساري لشكوكه حول الداروينية. فسّر ذلك مازحًا أنّه بسبب موقفه الناقد ضد التطوّر، «بدأت مسيرته المهنية بالصعود إلىٰ أن أصبحت عمودية بالكامل». بعبارة أخرىٰ، بفضل رفضه دعم الداروينية، أصبح سبيل ارتقائه المهني شديد الصعود مما جعله مستحيل التقدّم أكثر.

إلا أنّه مضىٰ قدما رغم الصعاب ولقد وجدنا أنفسنا نشارك في جهد آخر بعد عدّة سنوات لاحقة. تواصل معي عام ١٩٩٨ تيمو ليناكولا Timo Linnakylä، مدير مشروع لمركز بالمينيا Palmenia للتعليم المستمر في جامعة هيلسنكي، لتنظيم حلقة بحث حول التطوّر. وعدت أن أتولىٰ دور رئيس الجلسة في ذلك اللقاء وألقي حديثًا حول أصل الحياة. كما دعونا ساري وكذلك سيغفريد شيرار Siegfried Scherer، العالم المحترم عالميًا في مجال علم البيئة الميكروبي والأستاذ في الجامعة التقنية في ميونخ.

في إحدىٰ الأيام قبل حلقة البحث تلقيت رسالة من رئيس الجامعة، الأستاذ كاري رايفيو Kari Raivio. كان يسأل عن حلقة البحث وأعلن أنّها ستلغىٰ إن لم تعط فرصة لتطوّري ليعرض رأيًا مخالفًا. وصف Linnakylä الاجتماع مع الرئيس والذي حدث في الصباح قبل حلقة البحث:

أرسل كاري رايفيو بريدًا إلكترونيًا لرئيس المركز. حُدّد اجتماع طارئ عند صباح اليوم قبل حلقة البحث. كان رئيسي المُباشر موجودًا. دعاني باكرًا في صباح الاجتماع وأخبرني أنّه من الأفضل أن أدعو داعمًا للتطوّر كمتحدّث أو قد أخسر عملي. لم أكن أدري إن كان جادًا. بعد بضعة مكالمات هاتفية تمكنت من الحصول علىٰ أستاذ في الفلسفة كمتحدث إضافي.

تمّ تجنّب الكارثة. بالنسبة للحدث بذاته، كنت متفاجئًا بمدىٰ الإقبال علىٰ حضور حلقة البحث رغم أجرة الدخول المعتبرة. جاء أكثر من ١٥٠ شخصًا

للاستماع والتعلم، ونادرًا ما استقبل مركز بالمينيا مثل رد الفعل الإيجابي هذا من إحدىٰ أحداث التعليمية بل لم يحدث أبدًا. قيّم ٨٤٠% من الحضور المتحدّثين في حلقة البحث بممتاز و٩٦% قيّموا المحتوىٰ بالممتاز أو جيّد جدًا. كتب أحد المُشاركين «أعجبني خصيصًا أسلوب الأستاذ شيرار في التعامل مع مواده بصورة علمية وبأسلوب غير منحاز، ومُحدّدًا حديثه بأشياء يمكن تأكيدها ومتجنّبًا التخمينات في أشياء لا يمكن تأكيدها تجريبيًا». كما هو مع لينارت ساري، أثبت خبرته عندما كان يناقش مع شيرار تنوّع الطيور. لم أستطع تأويل أسماء الطيور من اللغة الألمانية، لذا ساعدني ساري. للحظة بدىٰ كأنّه علم كلّ طير في فنلندا بالاسم الأول واسم الفصيلة!

علىٰ الرغم من الاستجابة الحماسية غير الاعتيادية للحدث، وتبعًا لـ Linnakylä، دعاه رئيسه بعد ذلك وأكد علىٰ أنّه إن نُظّمت مثل هذه الحلقة الدراسية في المستقبل، يجب أن يوجد متحدّثون يُمثلون «الرأي العلمي شائع القبول».

حسنًا. اقترحت عام ٢٠٠٣ تنظيم حدثًا تاليًا قام بذلك تمامًا. خطّطنا سوية لحلقة دراسية لمدة يومين بعنوان «التطوّر، والتصميم الذكي، ومستقبل البيولوجيا». مثلت رئيس الحدث، وكمتحدّثين دعونا عالمي تطوّر فنلنديين شهيرَين، الأستاذ أنتو لاكولا وبِتَر بورتين Petter Portin. لعرض وجهة نظر التصميم، دعونا الدكاترة ريتشارد ستيرنبيرغ Richard Sternberg وبول نيلسون من الولايات المتحدة. طُبعَت الكتيّبات وأرسلت الدعوات لمدرّسي البيولوجيا. بعدها طالب بعض الأساتذة أن يلغي رئيس الجامعة الجديد Ilkka Niiniluoto حلقة البحث. كان الضغط شديدًا للغاية لدرجة أنّ الرئيس بالمينيا ألغا حلقة البحث علىٰ طلب Niiniluoto. في رسالة إلىٰ نيلسون وستيرنبيرغ، فسّر الرئيس الإلغاء بقوله أنّ هذا النوع من حلقات البحث يناسب قسم الفلسفة في الجامعة.

لكن الحقيقة كانت واضحة. لم يعد تنظيم حدث جامعيًا يعرض كلا جانبي

جدل التطور/التصميم جيدًا بما يكفي. لقد رفعت عارضتا المرمىٰ، فالآن يجب علىٰ أيّ حلقة دراسية مثل تلك أن تعرض فقط الرأي التطوّري المضاد للتصميم. أصبحت المناظرة بين التطور والتصميم الذكي منبوذة. لا تشغل تفكيرك بالتوازن. كم هو موقف محزن وغريب ومزعج لمعهد للتعليم العالي في أوروبا الغربية! يفترض بالجامعات أن تكون أماكن يمكن فيها لجميع الأشياء، حتىٰ المواضيع الجدلية، أن تناقش بحرية.

قبل إعلان الإلغاء، أصبحت الإمكانية موضوعًا للجدل المحتد علىٰ قائمة البريد الإلكتروني لأستاذ الجامعة، مع تلقي Linnakylä رسائلًا تستفهم عن صدق حلقة البحث. جادل بأنّ نظرية التصميم الذكي أشعلت كثيرًا من النقاش حول العالم وبين العلماء، وهي نظرية أثارت اهتمام كثير من الطلاب، لذا كان من الضروري استكشاف المسألة في حرم الجامعة. قد ذهب لمدىٰ بعيد حيث أصرّ علىٰ أنّ علىٰ الجامعة مهمة تقديم الأفكار ووجهات النظر الجديدة للطلاب، ومن بينها التصميم الذكي (intelligent design (ID، واقترح أنّ مثل هذا الأسلوب سيساعد الطلاب علىٰ فهم المسائل الجدلية بعمق أكبر ويربّي مهارات التفكير النقدي.

أدىٰ تعليق Linnakylä لتبادل أكثر من ٣٠٠ رسالة بريدية إلكترونية. بعضهم أصرّ علىٰ أنّ الموضوع لا يحمل قيمة علمية وطالب بإلغاء الحلقة الدراسية لأنّ «ليسولا Leisola خلقي creationist معروف». ووصف مثل هؤلاء النقاد تنظيم الحلقة الدراسية بالوضع غير المُتحمّل. بالمقابل اعتبر آخرون تنظيم الحلقة الدراسية حركة شجاعة ومُرحّب بها في بالمينيا، وجادلوا بأنّ إلغاءها تحت ضغط اللوبي سيكون ضد حرية التفكير الأكاديمية. كان لدينا جامعة أصبحت مؤسسة تحاول منع الناس من التفكير، وبعضهم أراد أن يعرف.

بعد هذا النقاش العاصف، «طلب» الرئيس Niiniluoto من مدير بالمينيا إلغاء الاجتماع. استقبلت بعدها رسالة إلكترونية من Linnakylä: «إلغاء حلقة البحث هو عار علىٰ الجامعة. إنّ قرار الرئيس هو ضدّ رغبة عميد كلية العلوم البيولوجية».

كنت بوضع صعب بعد هذا الإلغاء لأنّ ستيرنبيرغ ونيلسون كانا قد حجزا بالفعل رحلتهما وقد سجّل كثير من الطلاب والمعلّمين بالفعل لهذا الاجتماع. فسّرت الوضع لرئيسي، رئيس جامعة هيلسنكي للتقنية (TKK)، وطلبت الإذن منه لتنظيم الحلقة البحثية بشكل مصغّر في جامعتنا، ولم يكن لديه مانع بذلك. كان ذلك مؤلمًا، فحتىٰ هذا كان بعيدًا عن أن يكون مثاليًا. لا يطلب الأساتذة بالعادة الإذن لتنظيم حلقات بحثية في الـ TKK، لأنّ روح الحرية الأكاديمية المتينة في الجامعة تتجنّب بالعادة الحاجة لطلب الإذن لمثل هذه النشاطات.

أصبح الوضع أكثر غرابة عندما بدأ طالب بجمع الأسماء ضدّ هذه النسخة المولودة من جديد عن الحلقة الدراسية. سُلّمت عريضة موقعة من أقل من ٢٠٠ شخص إلىٰ الرئيس. كرجل معتدل لم يجد سببًا لإلغاء الحلقة الدراسية، والتي نُظّمت في إحدىٰ قاعات المحاضرات الرئيسية من الجامعة تحت عنوان «البيولوجيا: مواجهة التعقيد الأقصىٰ». كان لنيلسون وستيرنبيرغ محاضرتين لكّل واحد منهما. حضر حوالي ٢٠٠ شخص خلال مهلة قصيرة.

كانت آراء المشاركين إيجابية جدًا. قال أحد الحضور «يجب أن يتعلم مُعلمينا من هؤلاء الأشخاص». وقال مُشارك أخر «كانت المحاضرات موضوعية أكثر مما توقعت، مثلما يجب أن تكون عليه جامعتنا». جمعت استجابات من الطلاب لأكثر من ثلاثين سنة، وكانت الاستجابات لهذا الاجتماع أكثرها حماسًا مقارنة بما رأيت سابقًا. علىٰ أيّة حال كان هنالك المزيد من الردود القادمة. كتبت مجلة طلابية عن الحلقة الدراسية بالعنوان التهكمي «الإله أم الفضائيين وراء التطوّر». كتبت الجريدة الرئيسية في المدينة **هيلسنغن سانومات** *Helsingin Sanomat (HS)* تقريرًا عن الحلقة الدراسية «في جامعة هيلسنكي للتقنية، الإله يُشارك في العلوم الطبيعية».

رددت علىٰ هذه المقالة بالإشارة إلىٰ أنّ الإله لم يُذكر أبدًا في الحلقة الدراسية. عندما نشر ردّي في جريدة *HS*، بدأ أحد الأساتذة في قسمي بنقاش علىٰ القائمة البريدية الإلكترونية لأساتذة الجامعة. كتب هناك أنّه اعتبر الحلقة

الدراسية ورسالتي إلىٰ المُحرّر كإهانة شخصية، وأنّه قلق بأنّ كلتاهما تضعان قسم العلوم الطبيعية للجامعة بموقف غريب جدًا ومُحرج. قد قيل جدلًا أنّ الحلقة الدراسية كانت مزيجًا مُحزنًا من الدين والعلم الزائف المتلوّن بالدين؛ كم هو عش صغير قذر صنعته مع رئيس الجامعة. شارك أساتذة مختلفون ذلك الرأي. وتواصلت مع كلّ واحد منهم لأسأله كيف أسأت إليهم. في تلك النقاشات المتفردة واحد إلىٰ واحد أصبحت النبرة أكثر حضارية وحظيت ببعض النقاشات المثيرة جدًا للاهتمام مع زملائي. بل اعترف بعضهم أنّ النتيجة النهائية كانت جيّدة وبنّاءة. وتعجب بعضهم من عقلية إطلاق الأحكام المتعصبة في بعض الرسائل الإلكترونية. أخبرني آخرون أنّهم اعتبروا ذلك بالواقع مشرّفًا أنّه علىٰ مرّ السنين العديدة الماضية قد استغرقت وقتًا لتقييم التطوّر بصورة نقدية وأوصيت بالتصميم الذكي كفرضية بحثية ممكنة في البيولوجيا. بينما بقي كثير منهم مخلصًا للتطور، إلا أنّهم أقرّوا بأنّ عملي الذي يحلّل نقديًا نظرية التطوّر لم يجعلني، كما عبّر عنه أحد الناقدين لي في تبادل الرسائل الإلكترونية، مخرب ومدافع عن التنجيم.

هكذا علّق أحد كبار الشأن ممن حضر الحلقة الدراسية عليها:

نقلت *HS* خبر الحلقة الدراسية بتباهي . . . لم أميّز الحلقة البحثية في المقالة التي كتبها المُحرّر. فالعنوان «في جامعة هيلسنكي للتقنية، الإله يُشارك في العلوم الطبيعية» ليس صادقًا ببساطة. لم يُذكر شيء مثل ذلك. لكن بالغالب كنت مصدومًا . . . بالانحياز العجيب للعلماء الفنلنديين المُعتبرين وقادة الرأي وخوفهم من التلوّث بمذاهب خاطئة. قد وجّه اللوم للحلقة الدراسية لأنّها ضدّ العلم سلفًا دون أيّ حجج.

كانت العروض التقديمية الممتازة علىٰ برنامج باور بوينت لنيلسون وستيرنبيرغ علىٰ صفحة الويب لمختبري، ولكن ضُغط عليّ لإزالتها، وهو أمر لم يُسمع به. أيضًا لم يكن أحد من هؤلاء الناقدين للحلقة الدراسية مهتمًا بالمحتوىٰ العلمي للاجتماع أو بالآراء الإيجابية جدًا للحضور. لم يأتِ أحد من الناقدين

للحلقة الدراسية أو يطلب تسجيلًا للعروض التقديمية بعدها. بإمكان قوة الحكم المُسبق أن تكون ساحقة وتطغىٰ علىٰ الحكم الموضوعي.

لم يمض زمن طويل علىٰ الفوضىٰ المذكورة أعلاه إلا وقد قبلت دعوة من طلاب الطب في جامعة توركو Turku للتحدّث عن أصل الحياة. قبلت ولكن فاجأني أنّ رئيس الجامعة حظر وجودي في أيّ مرفق من الجامعة. أرسلت إليه رسالة إلكترونية لأسأله عن السبب، لكنّه لم يجب. علىٰ أيّة حال أقيم الاجتماع في منزل واعظ طلابي محلّي حيث احتشد حوالي مئة طالب في المكان. علمت لاحقًا أنّ الأستاذ بيتر بورتين Petter Portin، الذي قرّر أن يتحدّث في الحلقة البحثية سابقة الذكر، طالب بإلغاء دعوتي.

بعد تسع سنوات، تحدثت إلىٰ الطلاب في جامعة فاسا Vaasa (في مارس ٢٠١٣). خطّطت للحديث عن التصميم الذكي ID، وصل الخبر لموظفي الجامعة عبر البريد الإلكتروني. بعدها طالب بعض الأساتذة ألا يتعرض حديثي لنظرية التطور.

عند تلك المرحلة لم أكن متفاجئًا بهذا النمط من السلوك. توصلت لنتيجة منذ زمن طويل أنّ هؤلاء المُصرين علىٰ التهديد لا يُبالون أبدًا بإيقاف المناظرات وتهميش العلماء بينما يصطنعون الولاء لتقدير الحرية الأكاديمية. لكنّني أستمدّ الشجاعة من حقيقة أنّ مثل هؤلاء الناس لا يستطيعون جعل الدليل ضدّ نظرية التطور الحديثة يختفي بالكامل. يستطيعون علىٰ الأكثر إخفاءه تحت السجادة ويأملون ألا يأتي شخص فضولي بما يكفي ليسحب السجادة. لسوء حظهم، حتىٰ أنّ بعض العلماء الذين لا يعدّون أنفسهم مؤيّدين للتصميم الذكي قد بدأوا بفعل ذلك.

الميكرو ضد الماكرو

جميع التغيرات الميكرو-تطورية micro-evolutionary الموصوفة مسبقًا في هذا الكتاب هي تعديلات داخل النوع species-intra والتي تحدث ضمن حدود

ضيقة. يمكن أن ترىٰ هذه التغيّرات في جميع الأرجاء حولنا- في المختبرات والمزارع والغابات والبحيرات وفي حديقتي الخاصة. تعتقد نظرية التطور الحديثة أنّ هذه التغيّرات الصغيرة -الاختلافات ضمن النوع- يمكنها التراكم وعلىٰ مرّ عصور طويلة تؤدي لنشوء كائنات جديدة بالأساس. فوفق سير القصة، تطوّرت الكائنات وحيدة الخلية إلىٰ كائنات متعدّدة الخلايا وبالنهاية إلىٰ نباتات وحيوانات. الديناصورات أصبحت طيورًا، والثديات التي تعيش علىٰ الأرض اليابسة تحوّلت إلىٰ حيتان.

وفق هذه الرؤية، فإن التطور الكبروي macroevolution هو نتيجة لتغيّرات صغروية. اتخذ البعض منحىٰ أبعد من ذلك وأصرّ علىٰ أنّ المفهومين بالتالي لا يحملان اختلافات كيفية، وما يفصلهما هو الزمن فقط. حتىٰ أنّ بعضهم يتهم مُشككي التطور بأنّهم يختلقون وصف الميكرو - ماكرو من العدم. لكن بالواقع، استخدم التطوّري الرائد جورج جايلورد سيمبسون George Gaylord Simpson عام ١٩٤٤ مصطلح «التطور الماكروي macroevolution»، ومن قبله استخدم تطوري هام آخر، ثيودوسيوس دوبزانسكي Theodosius Dobzhansky، مصطلح «التطور الميكروي microevolution» عند الحديث عن التغيرات الصغيرة ضمن الأنواع و«التطور الماكروي» لتطوّر نوع جديد(١).

لذا لم يكن اختراع المصطلحين مكيدة مُخادعة طبخها مؤيّدو التصميم الأوائل. والأمر الأكثر جوهرية أنه لا تكمن مشكلة التطوّريين بمجرّد دلالة الألفاظ، وكأن المصطلحين يمثلان المشكلة وإن أمكننا التخلي عنهما، سيكون الجميع علىٰ خير في أرض داروين. كلّا، تكمن المشكلة في أنّ التطور الماكروي يمثل مفهومًا فلسفيًا ليس له دليل رصدي.

يبدي الآن بعض المُدافعين عن التطور الماكروي استياءًا من فكرة قلة الأدلة علىٰ التطوّر الماكروي. ويشيرون لجميع الأمثلة عن التشابهات المجهرية

(1) Theodosius Dobzhansky, *Genetics and the Origin of Species* (New York: Columbia University Press, 1937), 12.

والتشريحية عبر الأنواع والطوائف والشعب. المثال الصاعق لهذا هو حقيقة أنّ الدنا يوجد في جميع الكائنات الحية. وتعد عند كثير من التطوّريين مثل هذه الصفات المشتركة دليلًا وافيًا علىٰ التطور الماكروي غير الموجّه.

لكن ضمن حقل التقنية البشرية نرىٰ تشابهات في جميع الأوقات بين التقنيات المتفاوتة. هنا طبعًا يكون التفسير بالتصميم الذكي. ينتقي المُصمّمون الأفكار والآليات المناسبة جيّدًا لهدف محدّد. في إحدىٰ الحالات تستخدم العجلة وتهيّأ لتكون طاحونة مائية؛ وفي حالة أخرىٰ تستخدم في درّاجة، وفي أخرىٰ تستخدم في السيارة. إذا ماذا عن حقل الكائنات الحية؟ ألا يمكن للمُصمّم أن يستعمل ويعيد استعمال مفهوم تصميمي جيّد في سياقات بيولوجية واسعة الاختلاف؟

لذا الطريقة الوحيدة للقفز من التشابهات البيولوجية إلىٰ التطور الماكروي غير الموجّه هي باستبعاد فرضية التصميم من البداية. لكن إن كانت المناظرة بين التطور والتصميم الذكي، سيكون استبعاد التصميم من البداية مغالطة المصادرة علىٰ المطلوب question-begging. وهي مجرّد طريقة أخرىٰ لإيقاف الجدل وحماية نظرية التطور الحديثة من المنافسة والنقد.

هذا ليس أسلوبًا للتقدم بالمعرفة. يجب أن يكون العلم متعلقًا بالعلم، وليس بالألاعيب المزيفة. ماذا يقترح الدليل كأفضل تفسير لأصل الأنواع والخطط الجسدية الجديدة بشكل أساسي في تاريخ الحياة، التطور الأعمىٰ أم التصميم الذكي؟ وما هي النتائج التي تصب في صالح فرضية ما أو الأخرىٰ؟ تلك هي أنماط الأسئلة التي ترغب الثقافة العلمية غير المُقيّدة والساعية للحقيقة أن تواجهها بسعادة.

ومما يدعو للسعادة، كان أنه علىٰ الأقل يوجد بعض العلماء الرائدين علىٰ استعداد لوضع نظرية التطور في الخطر التجريبي "empirical harm's way"، كما وصفه فيلسوف العلم ديل راتش Del Ratzsch[1]. اقترح أحد أهم العلماء في

(1) Del Ratzsch, *Nature, Design and Science: The Status of Design in Natural Science* (Albany, New York: SUNY Press, 2001), 98.

القرن الماضي، لينوس باولينغ Linus Pauling، والبيولوجي إيميل تسوكركاندل Emil Zuckerkandl، الذي يعتبره البعض أب البيولوجيا الجزيئية، عام ١٩٦٥ طريقة لاختبار وإثبات التطور الماكروي: إن أفضت المقارنة بين الصفات التشريحية وتسلسلات الدنا إلىٰ شجرة العائلة ذاتها للكائنات، سيكون هذا دليل قوي للتطور الماكروي[١]. تبعًا لهما، فقط التطور سيفسر التلاقي بين هاتين السلسلتين المستقلتين للدليل. يتضمّن ذلك أنّ النتيجة المعاكسة ستعدّ دليلًا مضادًا للتطور الماكروي.

إذا ماذا كانت النتائج؟ علىٰ مرّ ثماني وعشرين سنة مضت، كشف الدليل التجريبي أنّ أشجار العائلة المعتمدة علىٰ الملامح التشريحية تناقض أشجار العائلة المعتدة علىٰ التشابهات الجزيئية، وفي نقاط كثيرة. لم يحدث أيّ تلاقي. ومما زاد المشاكل في فكرة التطور الماكروي، ينتج عن أشجار العائلة المعتمدة علىٰ جزيئات مختلفة أشجار عائلة متناقضة ومتعارضة. في ورقة بحثية عام ٢٠١٢ نشرت في مجلة **المراجعات البيولوجية لجمعية كامبريدج الفلسفية**، ذكر أنّه «أصبح عدم التوافق بين السلالات المشتقة من التحليل المورفولوجي مقابل الجزيئي، وبين الأشجار المعتمدة علىٰ مجموعات جزيئية مختلفة من التسلسلات الجزيئية منتشرًا مع توسّع مجموعات البيانات سريعًا لدىٰ كلّ من الصفات والأنواع»[٢].

سلّطت ورقة بحثية أخرىٰ نشرت في السنة التالية في مجلة *Nature* الضوء علىٰ مدىٰ اتساع المشكلة[٣]. قارن المؤلفون ١٠٧٠ جينًا في عشرين نوعًا من

(1) Emil Zuckerkandl and Linus Pauling, "Evolutionary Divergence and Convergence in Proteins," in *Evolving Genes and Proteins: A Symposium,* ed. Vernon Bryson and Henry J. Vogel (New York: Academic Press, 1965), 101.

(2) Liliana Dávalos et. al, "Understanding Phylogenetic Incongruence: Lessons from Phyllostomid Bats," *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 87 (2012): 991-1024, doi:10.1111/j.1469-185X.2012.00240.x. PMID:22891620.

(3) Leonidas Salichos and Antonis Rokas, "Inferring Ancient Divergences Requires Genes with Strong Phylogenetic Signals," *Nature* 497 (May 16, 2013): 327-31, doi:10.1038/nature12130.

الخميرة وحصلوا علىٰ ١٠٧٠ شجرة مختلفة. قامت مقالة في مجلة *Quanta*، ناقلة لتقرير عن الورقة البحثية في *Nature*، بتسليط الضوء علىٰ التحدّي الذي تفرضه تلك النتائج علىٰ شجرة داروين للحياة:

تبعًا لدراسة جديدة ركّزت جزئيًا علىٰ الخميرة، الصورة المتضاربة من جينات فردية هي أوسع حتىٰ ممّا توقعه العلماء. قال مايكل دونوجيو Michael Donoghue، بيولوجي تطوّري من جامعة ييل Yale والذي لم يشارك في الدراسة «أبلغوا عن أنّ كلّ واحد من الجينات الـ ١٠٧٠ تعارض بشكل ما». «نحاول فهم العلاقات السلالية phylogenetic لـ ١,٨ مليون نوع ولا نستطيع حتىٰ تصنيف ٢٠ [نوعًا] من الخميرة»(١).

هذه النتائج ليست ما نتوقعه من عملية التطور الماكروي العمياء والتدريجية. ولكنّ التناقضات تختفي مع فرضية التصميم. أي أنّ النتائج التجريبية ليست في غير محلها إن كان العالم الحيّ ناتج عن ذكاء تصميمي ينتقي ويهيّئ مفاهيم التصميم للاستعمال في مُخطّطات تصميم مختلفة. يعتبر بالطبع كثير من العلماء أنّ فرضية التصميم خارج الحدود، ولكن مما يثير الاهتمام، من بين هؤلاء الآن بعض الأعلام البارزين الذين هجروا آلية الطفرات والانتقاء في الداروينية الحديثة، وقرّروا أنّها غير قادرة علىٰ إنتاج تغيّر تطوّري ماكروي. من هؤلاء جيمس شابيرو James Shapiro من جامعة شيكاغو. نرىٰ هنا كيف عبّر عن شكّه:

من أحد أهم الأسئلة في التطور هو: كيف تنشأ التكيّفات الجديدة؟ هذا سؤال صعب، لأنّ معظم الإبداعات التطورية، مثل العين أو الجناح، تشتمل التعبير المتناسق لمواضع جينية loci مختلفة كثيرة، وعدد منها تعمل علىٰ التعبير عن أنماط ظاهرية phenotypes متعدّدة. التفسيرات الاعتيادية بأنّ التغيّرات المفيدة المتولدة عشوائيًا في الصفات المعقدة تتراكم في موضع جيني locus واحد في كلّ

(1) Emily Singer, "A New Approach to Building the Tree of Life," *Quanta*, June 4, 2013,
فتح الرابط في ٢٩ سبتمبر ٢٠١٧،
https://www.quantamagazine.org/a-new-approach-to-building-the-tree-of-life-20130604/.

مرة لم تعد مُقنعة علىٰ أسس وظيفية واحتمالية، لأنّ هنالك الكثير جدًا من الارتباطات البينية والكثير جدًا من درجات الحرية الطفروية[1].

الانتخاب الطبيعي كقوة خالقة

قد ثبت فشل الدليل المختبري والأحفوري علىٰ التطور الماكروي بالطفرات الحادثة بالصدفة والانتخاب الطبيعي، ولكنّ هذا لم يوقف فكرة الانتخاب الطبيعي من أن تخترق كثيرًا في ثقافتنا. ولم توقف حتىٰ كثيرًا من التطوّريين من الإيمان القوي بقوة الانتخاب الطبيعي.

يفسر ذلك كتاب باللغة الفنلندية «منح الانتخاب الطبيعي البومة الشمالية boreal owl أذنان غير مستويتان مما يسمح لها بتحديد موقع خلد في غابة معتمة ليلًا؛ وأعطىٰ الانتخاب الطبيعي الإنسان عقلًا قادرًا علىٰ التفكير»[2]. تلك الثقة في التصريح تعدّ نمطية. تتحدث كتب الإنكليزية والفيزياء والتاريخ والبيولوجيا الخاصة بأطفالي جميعها بأساليب مختلفة عن التطور، وغالبًا تدس نقاشات بعيدًة عن العلمية الخالصة. استعمل المُعلم الذي درّب أطفالي علىٰ الغوص مفهوم الانتخاب الطبيعي. ونصحني صديق استشاري باستعمال مفهوم الانتخاب الطبيعي عندما يجب عليّ خفض عدد الموظفين أثناء عملي كمدير بحثي في شركة تقنية حيوية كبيرة. قال لي «يبقىٰ الأفضل، ويستبعد الأضعف». يبدو أنّ الفكرة منتشرة في كلّ مكان.

كان الدليل الأساسي لداروين علىٰ الانتخاب الطبيعي هو التربية الانتقائية breeding النباتات والحيوانات. وهنالك حالات كثيرة مثيرة للإعجاب يمكن ذكرها من هذا المجال. بدأ الأوروبيون بزراعة الشمندر السكري أثناء سيادة نابليون. كان الشمندر السكري يحوي بالأصل حوالي ٥% من السكر. بعد

---

(1) James A. Shapiro, "Genome System Architecture and Natural Genetic Engineering in Evolution," *Annals of the New York Academy of Sciences* 870 (1999): 23-35, doi:10.1111/j.1749-6632.1999.tb08862.x.

(2) Anne-Maria Mikkola et al., äidinkieli ja Kirjallisuus (Helsinki, Finland: WSOY, 1998), 488.

التربية الانتقائية المكثفة أصبح الشمندر السكري يحوي حوالي ٢٠% سكر. أصبح ذلك ممكنًا بانتقاء تلك التنوّعات السليمة في كلّ جيل والتي تحوي أعلىٰ كميات من السكر.

عزّزت التربية الانتقائية الصفات المفضلة في كثير من النباتات الزراعية المختلفة والحيوانات عبر عملية انتقاء شبيهة: المزيد من الصوف للخراف، المزيد من الحليب للبقر، بطاطس وفراولة أكبر وأكثر، ومزيد من التنوّعات في الحبوب. اعتقد داروين أنّ عملية مَشابهة تحدث في الطبيعة. حيث قارن عملية التربية الانتقائية الذكية التي استعملها البشر مع العملية الطبيعية العمياء. طرح السؤال: إن كنا قادرين علىٰ إنتاج مثل هذه الإنجازات خلال زمن قصير، كم من المزيد تستطيع الطبيعة فعله في ملايين السنين بواسطة الانتخاب الطبيعي؟

وصف جوليان هكسلي Julian Huxley، حفيد توماس هكسلي Thomas Huxley المُعاصر لداروين والمُناصر له، الانتخاب الطبيعي «بالحتمي» و«الوسيلة الفعالة الوحيدة للتطور». وأكمل بقوله أنّه «يحوّل العشوائية إلىٰ توجّه، والصدفة العمياء إلىٰ الهدف الظاهر. إنّه يعمل بمساعدة الزمن علىٰ إنتاج تحسينات في آلية الحياة، ويولّد مع تلك العملية نتائجًا أكثر من اللا احتمالية الفلكية، والتي لم يكن لها أن تتحقق بأيّ طريقة أخرىٰ»(١). لكنّ المُشكّكين ردّوا علىٰ ذلك بأنّ أمثلة داروين بالتربية الانتقائية للنبات والحيوان تشهد بالواقع ضد حجته، أولًا لأنّها أمثلة للانتقاء الصنعي عوضًا عن الانتخاب الطبيعي، وعلىٰ نحو حاسم أكثر، لأنّ تلك الأمثلة للتطور تحدث دائمًا ضمن حدود ثابتة(٢). الكلاب تبقىٰ كلاب، والحمام يبقىٰ حمام. أن تؤدي الطفرات الميكروية إلىٰ تطور ماكروي، ما هي إلا ثمرة للخيال، وفق تأكيد المُشكّكين.

(1) Julian Huxley, *Evolution in Action* (New York: Harper & Bros, 1953), 36, 54-55.

(2) Søren Løvtrup, "Macroevolution and MicroevolutionMacromutations and Micromutations," *Rivista di Biologia* 80 (1987): 349-353.

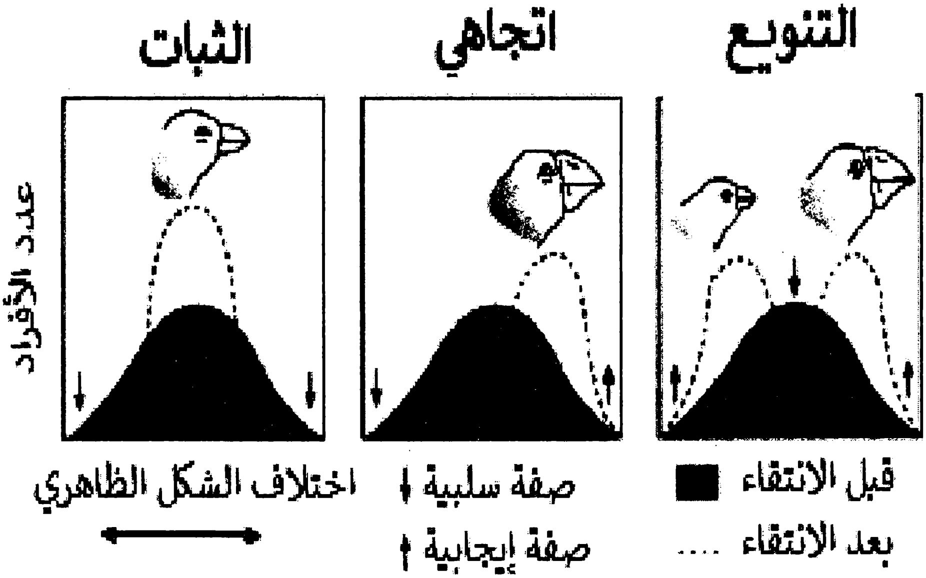
بعد أكثر من قرن ونصف من وضع داروين لحجته عن الانتقاء الصنعي، لا يزال الدليل غائبًا. جميع الأمثلة في الكتب عن الانتخاب الطبيعي لا تقدم دليلًا علىٰ القدرة الخلقية بعيدة المنال. خذ باعتبارك المثال الكلاسيكي عن التغيرات اللونية في العثة المفلفلة peppered moth (الاسم العلمي *Biston betularia*). تحكىٰ القصة كالتالي: بسبب حرق الفحم في أجزاء من إنجلترا، أصبحت سطوح الأشجار قاتمة وتطوّر لون العث المفلفل في المنطقة من الفاتح إلىٰ القاتم. كان السبب وفق القصة أنّه قبل التلوث بالفحم، كانت الطيور ترىٰ العث القاتم الجالس علىٰ جذوع شجر البتولا البيض وتأكلها. عندما أصبحت الأشجار قاتمة أصبح العث الفاتح يُؤكل، ويهرب العث القاتم من أن يُكتشف، وتغير لون جمهرة العث من الغالبية الفاتحة إلىٰ الغالبية القاتمة. قد أظهر الانتخاب الطبيعي قدرته. يعشق التطوريون هذه القصة، لكنّ مصداقيتها وقدرتها التفسيرية بالواقع ضعيفة جدًا. أولًا العث المفلفل لا يحط بالعادة علىٰ جذوع الشجر الأجرد بل يختبئ بين الأوراق. أيضًا كثير من العث المعروض في الكتب ميّت ومثبت بدبابيس. وأخيرًا، حتىٰ إن كانت القصة حقيقية، لم يخلق الانتخاب الطبيعي أيّ شيء جديد. العث القاتم والفاتح موجود بالأصل، وفقط تناسبهم ضمن الجمهرة هي ما يتغيّر. المثال الآخر في الكتب عن الانتخاب الطبيعي هو تنوّع مناقير عصافير غالاباغوس Galápagos finches. المناقير الأكبر والأقوىٰ مفضلة أثناء فترات الجفاف عندما تكون البذور قاسية وصعبة الكسر. أخبر الطلاب أنّ التطور يقوم بالعمل. لكنّ هذه الاختلافات دورية. أثناء فترات المطر تميل العصافير صغيرة المنقار للرجوع. يميل اختلاف المناقير للحدوث ضمن حدود ضيقة. ومرة أخرىٰ لم يخلق الانتخاب الطبيعي أيّ شيء جديد[١].

---

(١) للمزيد عن العث المفلفل ومناقير العصافير كأيقونات للتطور، اطلع علىٰ Jonathan Wells, Zombie Science: More Icons of Evolution (Seattle, Washington: Discovery Institute Press, 2017), 63-7, 67-71.



هل يوجد انتقاء في الطبيعة؟ نعم يوجد، وكذلك يحدث انتواع speciation، عندما تنقسم الجمهرات أو تؤدي الظروف لتفضيل بقاء مشاركة جينية معيّنة. يمكن للانتقاء أن يحدث بثلاث طرق مختلفة. (انظر الشكل ٤,٥). **أولًا** وهو الأكثر شيوعًا، يمكن للانتقاء أن يثبت stabilize الوضع بإلغاء الأفراد التي قد تؤدي لتغيّرات في الحوض الجيني للجمهرة. **ثانيًا**، يمكن للانتقاء أن يكون موجهًا «اتجاهيًا» directional، عندما يفضل الضغط الانتقائي صفات محدّدة موجودة ولكنها ليست مهيمنة بعد في الجمهرة. في مثل هذه الحالات يميل الحوض الجيني في الجمهرة ليصبح أقل تنوّعًا. (انظر الشكل ٤,٦) **ثالثًا**، يحدث الانتقاء التنويعي diversifying في حالات نادرة عندما تؤدي الظروف لتفضيل درجتين متطرّفتين من صفة معيّنة.

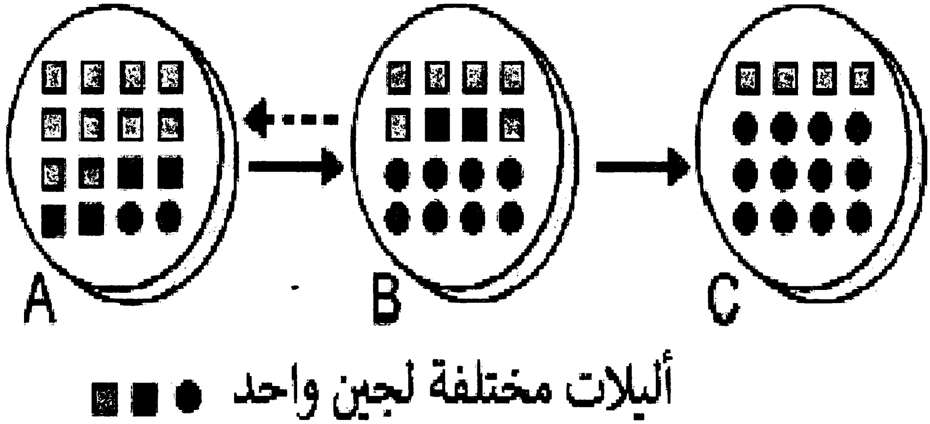


لكن مهما كان نوع الانتقاء لم يعرف أبدًا إنشاء الانتقاء لكمية معتبرة من المعلومات الجينية الجديدة. (بأفضل الأحوال، تستطيع «طفرات رجعية back-mutations» استعادة المعلومات التي كانت قد فقدت نتيجة طفرات سابقة[(١)].) الطفرات الموروثة هو الطريق الوحيد لتغيير الجينوم لدىٰ الفرد، وكما رأينا أعلاه، لم يتنج عن البحث المطوّل علىٰ البكتيريا وأشكال الحياة المجهرية سريعة التكاثر الأخرىٰ سوىٰ تنوّعات تطورية ميكروية بسيطة ضمن حدود صارمة جدًا. فضلًا علىٰ ذلك، فتلك النتائج البحثية قابلة للتتبّع رياضيًا، بمعنىٰ أنّه من الممكن استقرائها extrapolated من بضعة عقود وبضعة مستعمرات مختبرية إلىٰ مليارات السنين وكامل الكوكب. تعزّز نتائج تلك الاستقراءات الرياضية الاستنتاج القائل بأنّ آلية الطفرات/الانتقاء لا تنتج سوىٰ تغيّرًا ضمن حدود شديدة التقييد[(٢)].

---

(1) Nathan Ellis, Susan Ciocci, and James German, "Back Mutation Can Produce Phenotype Reversion in Bloom Syndrome Somatic Cells," 167-73, *Human Genetics*, 108, no. 2 (-February 2001), doi.10.1007/s004390000447.

(2) Michael Behe, *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism*, (New York: Free Press, 2007).



أثناء سنوات إعطاء المحاضرات قديمًا في جامعة هيلسنكي، أخبرت الحضور أنّني لا أعلم أي حالة قامت بها آلية طفرات/انتقاء بخلق معلومات جديدة. وتحديت الحضور لمساعدتي. ربّما علم أحدهم بحالة جيّدة. بعد لحظة من الصمت، رفع رجل من الحضور يده وقال أنّه يعلم واحدة. كان مثاله عن فقر الدم المنجلي sickle cell anemia، وهو مرض في الدم. يحدث هذا المرض بسبب طفرة مفردة في بروتين الهيموغلوبين. يؤدي هذا التغيّر لجعل خلايا الدم بشكل هلالي ويُسبّب فقر دم شديد لدى المُصابين بالطفرة، لكنّ المرض يحمي الفرد من طفيلي الملاريا، والذي لا يستطيع التكاثر في الخلايا المُصابة بالطفرة. لكنّها فائدة صافية فقط عندما تورّث الطفرة من طرف واحد فقط من الأبوين (تشكل زيجوت متغايرة الألائل heterozygosis). إن تمّت وراثة الجين من كلا الوالدين (تشكل زيجوت متماثلة الألائل homozygosis)، فيموت الشخص بعمر مبكر. لا يعدّ فقر الدم المنجلي مثالًا للقدرة الخلاقة لآلية الطفرات/الانتقاء. لا تزداد المعلومات بهذا الخطأ الجيني. بل هو مثال عن تخريب الطبيعة لآلية بيولوجية موجودة، تخريب يخلق حيز أفضلية، وهو طراز شائع اختبره البيولوجي مايكل بيهي Michael Behe من جامعة ليهاي Lehigh في مقالة مُراجعة الأقران peer-review عام ٢٠١٠ في مجلة *The Quarterly Review of Biology*. ذكر فيها أنّ «معدل ظهور طفرة تأقلمية تنشأ من هدم أو إزالة فاعلية بروتين ما يتوقع أن تصل

لـ ١٠٠-١٠٠٠ مرة من معدل ظهور طفرة تأقلمية تحتاج لتغيّرات نوعية في جين»[١].

لنفكر بالموضوع علىٰ هيئة باب معدني قديم ذو قفل واه، باب أصبح عالقًا بسبب الصدأ بالنهاية. وحاليًا هو منفذ سيء للغاية، ولكن لديه في الواقع ميّزة واحدة مقارنة بحالته قبل الصدأ، أنه يصعب فتحه. إن كنت لا تحتاج المرور عبر هذا الباب ولكن أردت أن الباب كوسيلة أمنية لمنع الدخول، يمكنك اعتبار هذه النتيجة مكسبًا صافيًا. لكن مع ذلك لا تملك سببًا لتذهل بالقدرات الخلاقة للصدأ. هذا قياس يماثل حالة الطفرة الحادثة في فقر الدم المنجلي. لقد تخرب شيء ما وأنشأ حيز أفضلية. ولكن لم تنشأ آلة جزيئية جديدة، وهذا أقل من أن ينشأ عضو أو كائن جديد.

من الأمثلة المتطرفة للانتقاء التي تذكر وجود أنواع السمك التي فقدت بصرها في النظم البيئية الكهفية تحت الماء، والحشرات التي فقدت القدرة علىٰ الطيران أثناء العيش في الجزر المعرضة دومًا للرياح. وبالكاد تكون هذه الأمثلة سببًا للاحتفال.

يؤدي الانتقاء الذكي الذي يقوم به الإنسان لنتائج شبيهة. يمكن رؤية هذا في التربية الانتقائية للكلاب حيث أصبحت الأمراض الجينية مشكلة حقيقية مع انتقال العرق المهجن بعيدًا جدًا عن النمط البرّي wild type (الذئاب). يمكن وصف السلسلة كالتالي:

انتقاء متكرّر > يصبح الحوض الجيني أفقر > ينخفض التنوّع > ينخفض التأقلم مع التغيُّرات البيئية > يزداد خطر الانقراض

للوهلة الأولىٰ قد تبدو الكلاب كمثال مضاد واعد، حتىٰ وإن تفهمنا حقيقة أنّها حالة انتقاء صنعي وليست حالة انتخاب طبيعي. لكن بوضع المسألة جانبًا،

---

(1) Michael Behe, "Experimental Evolution, Loss of-Function Mutations, and "the First Rule of Adaptive Evolution," *The Quarterly Review of Biology* 85, no. 4 (2010).

يصادفنا عرق مثل الكلب السلوقي greyhound. هو أسرع من أسلافه من الذئاب في المسافات القصيرة. كلاب السباق هذه التي تجري بأقصىٰ سرعة هي معجزة تدعو للتأمل. لكنّ الكلاب السلوقية -مثل الأنواع الأخرىٰ التي ربيت انتقائيًا لتتفوق في مهمة محدّدة ما- هي اختصاصية. أدت تربيتها الانتقائية للتضحية بالتلاؤم الكلي سعيًا لحيز أفضلية. الذئاب متلائمة بدرجة أعلىٰ مع البقاء في البرية من الكلاب السلوقية.

مع تلك الأدلة المتزايدة ضدّ قدرات الانتخاب الطبيعي، لماذا إذًا يستمر كلّ ذلك الحديث المتفائل عن الانتخاب الطبيعي في المجتمع العلمي ووسائل الإعلام الشعبية؟ أنا مقتنع أنّها تفرعت عن الباردیم «النموذج العام» المادي. أولئك الذين يلتزمون بالنموذج المادي العام لن يفكّروا بإمكانية التصميم الذكي، ويفهمون أنّ التطور الأعمىٰ هو البديل الوحيد لتفسير تنوّع الحياة. معظمهم أيضًا مقتنع بأنّ التطوّر الأعمىٰ يحتاج لنسخة ما من آلية الاختلاف العشوائي/الانتخاب الطبيعي لداروين من أجل نجاحه. وخلاصة الأمر فالمنطق بسيط إن افتقرنا إلىٰ الدليل: لا ينبغي أن يكون التصميم الذكي صحيحًا، ولذلك فآلية الصدفة/الانتقاء يجب أن تكون كافية.

الفصل الخامس

الناشرون يترددون

في بداية شهر يناير من عام ٢٠٠٢ كنت جالسًا في غرفة الاجتماع لمختبري مع فريق صغير مؤلف من خمسة مختصين. بناءً علىٰ إلحاح من محرّر أكبر دار نشر في فنلندا WSOY، وافقنا علىٰ إنشاء أوّل كتاب دراسي في التقنية الحيوية باللغة الفنلندية للمدارس متعدّدة الفنون التقنية polytechnic schools وطلاب الجامعة في السنة الأولىٰ. وعندما أوشك المشروع علىٰ الانتهاء، كان طلابي قادرين علىٰ التصويت لاختيار صورة الغلاف، كان وقتًا شيقًا. كان علىٰ عاتقي توجيه المشروع، والمحافظة علىٰ الجدول الزمني الذي وافقنا عليه، وأن أكتب الفصل الأخير. كان ذلك الفصل عن المسائل التنظيمية والمأمونية وبراءات الاختراع وكذلك المسائل الأخلاقية. فيما يلي مقتطف من ذلك الفصل، وهي فقرة كنت متأكدًا أنّها ستثير ضجة:

من أجل الحصول علىٰ أخلاقيات صحيحة في التقانة الحيوية، يجب أن يكون لدينا النظرة الصحيحة عن الإنسان. يمكننا توضيح أهمية الرؤية العالمية بمقارنة رؤيتين متناقضتين للإنسان: الرؤية اليهودية - المسيحية والرؤية المادية الداروينية. قال البيولوجي الدارويني إدوارد ويلسون Edward Wilson وفيلسوف العلوم مايكل روس Michael Ruse، الأخلاق مجرد وهم ينتج عن جيناتنا[1].

---

(1) Michael Ruse and Edward O. Wilson, "The Evolution of Ethics," 50-52, *New Scientist*, October 17, 1985.

تكمن المشكلة في نقطة البداية هذه في أنّ النقاش الحقيقي حول المعايير الأخلاقية لا معنىٰ له. لأنّه لا يوجد أساس نهائي للمعايير الأخلاقية، ولذلك تتحكم آراء مختلفة عن الإنسان في هذا النقاش.

وعلىٰ نقيض الأخلاقيات الداروينية يُعرّف الافتراض الأساسي اليهودي - المسيحي البشر بأنهم بشر منذ بداية الخليقة. وهذا يعني أنّ حقوق الإنسان وحمايته تنتمي إليه منذ البداية[١].

عندما ظهر الكتاب، سررت أن أرىٰ الكتاب وقد تبنته المدارس متعددة الفنون التقنية وبعض الجامعات عبر فنلندا. وقد درس مئات الطلاب الكتاب كجزء من تدريبهم في التقنية الحيوية. وفاجأتني ندرة التفاعل سواءً مع أو ضدّ الفقرة التي تقارن بين الأسس المادية واليهودية - المسيحية في الأخلاق وحقوق الإنسان. تفاجأت لأنّه وفقًا لخبرتي فأيّ انتقاد ينشر عن الداروينية سيتلقىٰ ردود فعل فورية وغالبًا صاخبة وأحيانًا مختلة من الداروينيين المتعصبين.

علىٰ سبيل المثال قابلت قبل أربع سنوات بعض الأصدقاء وأستاذًا ألمانيًا هو سيغفريد شيرار Siegfried Scherer، في معرض فن غير تقليدي لفنان فنلندي شهير، Kimmo Pälikkö. ونشأ في ذلك الاجتماع خطة ترجمة النص الألماني الأصلي *Evolution - Ein Kritisches Lehrbuch* (*التطور: كتاب نقدي Evolution: A Critical Textbook*) إلىٰ اللغة الفنلندية[٢]. الكتاب الذي أصبح الآن في إصداره السابع هو ثمرة قرابة ثلاثين سنة من العمل لعدد من العلماء الألمان. أعتبره أحد أفضل التحاليل العلمية النقدية للتطور. اتضح أن ترجمة العمل من عدد كبير من المختصين يمثل مهمة شاقة، لكن بمساعدة كثير من الخبراء الفنلنديين وبعد ألفي ساعة من الجهد، كان النص جاهزًا للطباعة.

---

(1) Matti Leisola and Niklas von Weymarn, *Bioprosessitekniikka* (Helsinki, Finland: WSOY, 2002), 416-417.

(2) Siegfried Scherer and Reinhard Junker, *Evolution - Ein Kritisches Lehrbuch* (Gießen: Weyel, 2013).

تواصلت مع بعض الناشرين الفنلنديين الرئيسيين، ولكن لم يكن أحدهم جاهزًا لنشر الكتاب. أخبرنا أنّه معقد جدًا، ولن يُباع بالقدر الكافي. دفعنا هذا للبدء بشركتنا الخاصة الصغيرة للنشر مع صديق لي. نُشر الكتاب في صيف عام ٢٠٠٠ وأحرز نتائجًا جيّدة بما يكفي لنرىٰ نسخة ثانية منه(١).

جاءت المراجعات الأولىٰ سريعًا. ذكرت مجلة مسيحية باستحسان أنّ الكتاب قدّم استعراضًا جيّدًا «للآراء المتناقضة للعالم العلمي فيما يتعلق بأصل العالم ويعرض عددًا مقنعًا من الأدلة ضدّ نظرية التطوّر التقليدية»(٢). ذكرت جريدة يومية في تقرير لها أنّ «إركي رانتا Erkki Ranta، أستاذ في علم الحيوان من جامعة هيلسنكي، يعتبر الحقائق في كتاب لايسولا Leisola، وفق قراءة سريعة، صحيحة» ويحكم عليه أنّه «يناسب القارئ الناقد» ولكن «ينتقد خاتمته بأنّ الإله هو خالق كلّ شيء»(٣).

وصفت الجريدة الأكبر في فنلندا *Helsingin Sanomat (HS)* الكتاب بضغينة علىٰ أنّه «دراسة أكثر احترافية للنقاش حول التطور من كثير من الآراء الخلقية» ولكن حذرت سريعًا من أنّ الكتاب «يصل إلىٰ مستوىٰ جديد كليًا مما يبدو كعلم» وأنّ «هذا مجرد تشابه، أي محاكاة للعلم دون محتواه الخاص»(٤). والحق يقال، لم تتطرّق الجريدة حتىٰ إلىٰ حجج الكتاب.

كان ردّهم الغامض مُحبطًا، ولكنه متوقّع. وقد رددت عليهم في هذه المناسبة، لكني فعلت ذلك بعد فترة قصيرة، عندما قاموا بتضليل فيه تحيّز مثل كتابتهم عن الذكرىٰ السنوية لداروين وقائمة أكثر ١٠٠ عالم حاصل علىٰ الدكتوراه المعبّرين عن الشك بالداروينية الحديثة.

---

(1) Siegfried Scherer and Reinhard Junker, *Evoluutio - Kriittinen Analyysi,* ed. Matti Leisola (Lahti: Datakirjat, 2000).

(2) Juuso Räsänen, *Kristityn Vastuu*, August 3, 2000.

(3) Heli Karhumäki, "Kehittynyt vai Luotu," *Ilta-Sanomat*, August 19, 2000, A17.

(4) Erkki A. Kauhanen, ,,Keskustelu Kertoo Teorian Voimasta," *Helsingin Sanomat*, August 26, 2000, https://www.hs.fi/tiede/art-2000003906624.html.

أرسلت للجريدة الرسالة التالية:

عوضًا عن إبداء الرأي، يجب أن تكون كتابة التقارير عن العلم علىٰ الأقل مرتكزة علىٰ الحقائق. المُحرّر العلمي في جريدتكم مُتّهم بالسابق عندما كتب عن الذكرىٰ السنوية لداروين وعن «المذاهب التي ترفض الداروينية». كتبت **نيو يورك تايمز** عن ذات الموضوع (٨ أبريل، ٢٠٠١) ولكنها اختارت الكتابة العادلة، بإعطائها كلًّا من الداروينيين والناقدين فرصة للتعبير عن حججهم. فعلت **الواشنطن تايمز** الأمر ذاته في أكتوبر ٢٠٠١ عندما كتبت عن الرسالة الموقعة من قبل مئة عالم: «**نحن نشكك بادعاءات قدرة الطفرات العشوائية والانتخاب الطبيعي علىٰ تفسير تعقيد الحياة. يجب التشجيع علىٰ التفحص الدقيق لأدلة النظرية الداروينية**».

أحد الموقّعين كان الأستاذ هنري شيفر الثالث Henry Schaefer III، الذي نشر قرابة ٨٠٠ ورقة بحثية علمية عن الكيمياء النظرية وكان مُرشّحًا خمس مرّات لجائزة نوبل. قال شيفر «بعض المُدافعين عن الداروينية يتبنّون معاييرًا للدليل علىٰ التطوّر والتي لن يقبلوها كعلماء في ظروف أخرىٰ»[1]. المسألة عبارة عن نقاش علمي، والذي فيه مقتضيات تخصّ الرؤىٰ الكونية - وليست خلافًا بين الدين والعلم.

عوضًا عن نشر رسالتي، أرسلت لي الجريدة بريدًا إلكترونيًا غريب الكلمات من الإدارة العليا للجريدة:

توقف عن هذه الكتابات والمراوغات النصف واقعية. إن كنت تفعل ذلك فقل مباشرة، بنفس اللحظة، أنّك مؤمن صالح. سيكون من الأفضل لنا كقرّاء وفنلنديين، وأكثر سهولة للجميع. استخدم كلمة **المسيح** بشجاعة. تعلم جيّدًا أنّ

---

(١) مقتبس في "100 Scientists, National Poll Challenge Darwinism," Discovery Institute's Critique of PBS's Evolution, September 24, 2001, فتح الرابط في ٢٦ سبتمبر ٢٠١٧، http://www.reviewevolution.com/press/pressRelease_100Scientists.php.
(لم يكن هذا الاقتباس ف الرسالة الأصلية إلىٰ المُحرّر).

الأمريكيين عليهم تفسير الأشياء ليُسعدوا المؤمنين علىٰ الدوام لأنّ القرّاء هنالك يُهاجمون. مثلك.

في بريطانيا لا تستمع أيّ جريدة للمؤمنين ذوي حجج ضعيفة أمام الدليل علىٰ التطور . . . . العالم بأكمله سمع مرّة أخرىٰ بعد أحداث ١١ سبتمبر باسم جميع أشكال الأشخاص المُقدّسين [من الأصل]. من يستمتع بذلك عندما يتقاتل كلا الطرفين باسم الإله؟

استلمت رسائلًا أكثر غضبًا، وربّما حتىٰ رسائلًا أكثر شناعة، ولكنّ تلك الرسالة ربّما قادت الجنون إلىٰ الغرابة المُطلقة. علىٰ الرغم من عدم يقيني من الصفاء الذهني للكاتب، قرّرت أنّه أصبح من المهم الرد علىٰ الكاتب والجريدة:

بأعين معظم الناس، العلم هو البحث المُحايد عن الحقيقة. لذلك من المهم أن تكتب عن العلم بصورة صحيحة. لم أخبّئ أبدًا رؤيتي العالمية عندما أتحدث عن مثل تخوم العلم تلك مثل التطور. أنت مذنب بخلط المُلاحظات العلمية والرؤية الكونية المادية -والتي تمثل دينها الخاص- في حساء يعرض المادية كمعادلة للحقيقة.

عندما كنت أعيش في زيورخ استمعت لسلسلة محاضرات نظّمها فيلسوف العلم بول فيراباند Paul Feyerabend، وأنا أوافقه جزئيًا فيما يخصّ غطرسة العلم في محاولة سرقة كامل المجال في التفكير المنطقي: «العلم أقرب إلىٰ الخرافة أكثر من استعداد الفلسفة العلمية للاعتراف به. هو أحد الأشكال الكثيرة للتفكير التي طوّرها الإنسان، لكنه ليس الأفضل بالضرورة. العلم واضح، وضوضائي وسليط . . . إنه أحدث مؤسسة دينية يمتاز بأنه أكثر عدوانية وأكثر عقائدية». (الاقتباس من كتاب **ضد المنهج: الخطوط العريضة لنظرية لاسلطوية للمعرفة** *Against Method*)

في مناسبة أخرىٰ، أردنا الإعلان عن حلقة دراسية عن التصميم الذكي والتي ذكرت في الفصل الثالث في مجلة علمية فنلندية، ولكن تلقينا الرد التالي:

«مجلتنا تتعامل مع العلم. لا نريد الإعلان عن حلقة دراسية حيث يروّج فيها لرؤية كونية غير علمية. بالتالي لم تنشر مجلتنا إعلانكم».

لاحظ العثرة. لم يشتكوا من المنهجية غير العلمية، والتي هي الخط المعياري عند الشكوىٰ من التصميم الذكي. كلا، ادعوا أنّ التصميم الذكي كان يروّج «لرؤية كونية غير علمية». هنا كانوا ربّما أكثر صدقًا من ناحية قضيّتهم. الرؤية الكونية المقبولة، بأعينهم، هي المادية الفلسفية. حسب طريقة تفكيرهم، ما يوصف بالعلمية فقط هي – المادية العلمية.

ولأنّهم متمسكون برؤيتهم الكونية بعقائدية، ولديهم مما يثير الدهشة حججًا ضعيفة بالنسبة لموقفهم، فيميلون للرد بشكل دفاعي عندما يُواجهون بالتحدّي.

صادف صحفي في جريدة فنلندية يومية بعد الظهر هذا النمط عندما قابل عددًا من العلماء الفنلنديين للحديث عن مناظرة النشأة. قابلني كمُشكّك في التطور، وعددًا من الموالين للداروينية. عنون المقالة الناتجة كالتالي: «انتقاد التطور يزداد: أطفال المدارس يتلقون معلومات قديمة». قد يكون يشير بالمعلومات القديمة إلىٰ الأشياء الماضية مثل رسومات الأجنة الملفقة للدارويني في القرن التاسع عشر إرنست هيكل Ernst Haeckel، الرسومات التي فضحت منذ زمن طويل ورفضت حتىٰ من قبل تطوّري التيار السائد. ولكنّ كتب البيولوجيا المُشجعة للتطور تستمر بإعادة إظهارها وإظهار الأدلة الأخرىٰ سيئة السمعة للتطور.

فصّل مُراسل الجريدة هذا في مقالته، مع وصف لكيف يستجيب بعض العلماء المُشجّعين للتطور بأسلوب دفاعي عندما سألهم أسئلة صعبة. لسوء الحظ كان رئيس التحرير غير مستعد لنشر المقالة التي تتصف ذات النص الجيد والمبنية علىٰ الحقائق. فيما يلي مقتطف من المقالة:

حاولت الآن لمدة أسبوعين توضيح ماذا يعتقد العلم حول أصل الحياة والتطور علىٰ الأرض، ووجدت التالي: ١) هنالك آراء كثيرة مختلفة حول الموضوع و٢) كثير من الخبراء في المجال يتفاعلون عاطفيًا بخصوص آرائهم.

يصبحون غاضبين، ويحوّلون المكالمات لآخرين، ويغلقون خط الهاتف وكلّ هذا أوضح لي أنّ كثيرًا من العلماء لديهم أدلة ضعيفة علىٰ آرائهم، وبعضهم شعر بكثير من عدم الثقة بأنّهم غير قادرين علىٰ الإجابة علىٰ أسئلة مُراسل ليس علىٰ إطلاع واسع.

أحد أبكر المُواجهين لي بهذا النمط من الدفاع الشائك كان في بداية الثمانينات. بدأ كلّ شيء في أبريل من عام ١٩٨١. كنت جالسًا مع أ. إي. وايلدر سميث في مكتب مدير دار النشر WSOY. أشار الأستاذ لكتابه **العلوم الطبيعية لا تعلم شيئًا عن التطور** *Natural Sciences Know Nothing of Evolution*[١] وذكر أنّ كتابه ترجم إلىٰ بعض اللغات الأخرىٰ. وافق عندها علىٰ الفور علىٰ نشر الكتاب بالفنلندية واعتباري مترجمًا له.

كانت المهمة مثيرة للتحدي فقد كنت مع عائلتي نحضّر أنفسنا للانتقال إلىٰ سويسرا. ولكنّني أدركت الموعد الأخير، ونشر الكتاب، وتوجهنا أنا وعائلتي إلىٰ سويسرا.

حسبت أنّ التطوّريين سيهاجموا الكتاب خلال أسبوع من نشره. وتبيّن أن الأمر لم يستغرق سوىٰ ثلاثة أيام قبل أن تنشر جريدة *HS* مقالة نقدية من صفحة واحدة من قبل خصمي في بعض الأحيان الأستاذ لايكولا Leikola. (نعم، حتىٰ أنّ اسمه قريب من اسم لايسولا Leisola!) بالملخص كتب لايكولا في مُراجعته بعنوان «موعظة ضدّ التطوّر Sermon against Evolution» أنّ الكتاب كان حقيرًا، والكاتب جاهل بموضوعه البحثي، والترجمة بائسة[٢]. للتأكيد أكثر علىٰ ازدرائه للمؤلف، قارن لايكولا المؤلف وايلدر سميث «بالرقيب الأول» بتلميح إلىٰ أنّ وايلدر سميث كان مستشارًا لقوىٰ الناتو في مسألة مواجهة مشاكل الإدمان علىٰ المخدرات.

---

(1) A, E, Wilder-Smith, *Die Naturwissenschaften Kennen Keine Evolution - Experimentelle und Theoretische Einwände Gegen die Evolutionstheorie* (Basel: Schwabe & Co., 1980).

(2) Anto Leikola, "Saarna Kehitysoppia Vastaan," *Helsingin Sanomat*, October 31, 1981.

بعد وصولي إلىٰ سويسرا، كتبت رسالة إلىٰ ناشر كتابنا ذاكرًا أولًا أنّ طفلنا الرابع قد ولد للتو وبعدها استفسرت عن مبيعات الكتاب. قال إنّ الكتاب قد بيع منه حوالي ٧٠٠ نسخة. كانت هذه بداية مُشرّفة لكتاب غير روائي ينشر بالفنلندية، لذلك لم أكن مستعدًا للأخبار التي ستأتي بعد هذه الرسالة. أخبرني ومن دون تفسير أنّه أتلف النسخ الباقية من الكتاب، ونصحني أن أركّز علىٰ تربية أطفالي(١).

كلا، لم يُقيموا اجتماعًا قرويًا لحرق كتاب حديث الترجمة، ولكنّ النتائج كانت قريبة جدًا. كنت مصابًا بالذهول من هذه الرسالة، خاصة وأن نقاشنا في الربيع كان وديًا ومتفائلًا جدًا. ربّما أخافته الجعجعة حول الكتاب؟

قد كان للكتاب بالفعل حصته من الأعداء الأقوياء مهنيًا. أحدهم كان الأستاذ نينيلوتو Ilkka Niiniluoto، فيلسوفًا وأصبح لاحقًا رئيس جامعة هيلسنكي. وإليكم ما قاله:

تبدو حجج وايلدر سميث ضدّ التطور نسخة جديدة من الحجة العتيقة للغائية teleological لإثبات الإله وذلك بمجرد باستعمال مفاهيم جديدة عصرية (الاحتمال، برنامج، شيفرة، معلومات): يفترض وجود النظام في العالم مسبقًا وجود مُصمّم وإله، والزيادة المستمرة في النظام تفترض مسبقًا إعادة برمجة أو خلقًا مستمرًا محسوبًا بمهارة. جوانب الضعف في هذه المناقشة معروفة لهؤلاء الذين تعلّموا في دراستهم للفلسفة الاعتراضات التي قدّمها مثل ديفيد هيوم David Hume وإيمانويل كانط Immanuel Kant(٢).

---

(١) حالة أحدث عهدًا عن تهديد الناشرين كانت محط اهتمام اجتماع علمي عام ٢٠١١ حول المعلومات البيولوجية أقيم في جامعة كورنل. وافقت دار النشر سبرنغر Springer علىٰ نشر محضر الاجتماع وحتىٰ أنّها وقّعت عقدًا، ولكن تراجعت عام ٢٠١٢ بعد أن هاجمت شرطة الإنترنت الداروينية الكتاب ونشره. لبيان عن حادثة سبرنغر، انظر Casey Luskin, "On the Origin of the Controversy over *Biological Information: New Perspectives," Evolution News & Science Today, Aug. 19, 2013,* فتح الرابط في ١ نوفمبر ٢٠١٧،

http://www.evolutionnews.org/2013/08/on_the_origin_o_3075521.html.

(2) Ilkka Niiniluoto, *Tiede, Filosofia ja Maailmankatsomus* (Helsinki: Otava, 1984), 358.

قال نينيلوتو أيضًا أنّ وايلدر سميث اعتقد خاطئًا أنّ مُعارضيه يعتقدون أنّ الحياة ظهرت فجأة، بخطوة واحدة.

لقد أخطأ نينيلوتو من كل الجوانب. لم يقل وايلدر سميث أبدًا أنّ معارضيه آمنوا بأصل الحياة التلقائي وحيد الخطوة. عوضًا عن ذلك، قال أنّهم اعتقدوا أنّ الحياة برزت أولًا بتفاعلات كيميائية طبيعية غير موجّهة.

لن نقدّم هنا تقييمًا لهيوم وكانط. يكفي القول أنّ كثيرًا من الفلاسفة البارزين يرفضون النقد، وأنّ حجة التصميم المعاصرة انطلاقًا من المعلومات تختلف بطرق معتبرة عن حجج التصميم في القرن الثامن عشر، وهي تلك التي انتقدها هيوم خصيصًا. يبحث الفيلسوف وعالم الرياضيات ويليام ديمبسكي William Dembski في هذه المسائل، ويقيم القضية ضدّ نقد هيوم في كتابه **التصميم الذكي** Intelligent Design، والذي ترجمته إلىٰ الفنلندية عام ٢٠٠٢[(١)].

كان نينيلوتو بإيحائة أنّ هيوم وكانط قد حسما المسألة قبل أكثر من ٢٠٠ سنة مضت يمارس إحدىٰ ألاعيب التطوّريين المفضلة: المُراوغة.

المعلومات البيولوجية

يلقي نينيلوتو أيضًا التهم علىٰ وايلدر سميث أنّه «يخلط بين نوعين مختلفين من المعلومات: المعلومات الفيزيائية physical (التفاعلات بين مكوّنات الخلية) والمعلومات الدلالية semantic والمرتبطة بالمعنىٰ في اللغة». لا نوافق علىٰ تقييمه، ولكن بعكس كثير من الهجمات علىٰ المشكّكين بالتطور -والتي تصل إلىٰ درجة من تصيّد الأخطاء والتدليس واللتنابز بالألقاب- تستحق هذه التهمة أن تكون اعتراضًا موضوعيًا، وقد ركّز أحدهم علىٰ ملمح رئيسي في حجة التصميم، ولذلك نود الرد عليها بإسهاب.

نرىٰ من خبرتنا اليومية أنّ العوامل الذكية تنشئ معلومات جديدة (الكتب، كلمات الأغاني، الخطابات، برامج الحاسوب). ولم نشهد أبدًا قوىٰ غير عاقلة

---

(1) William Dembski, *älykkään Suunnitelman Idea* (Lahti: Datakirjat, 2002).

تولّد معلومات جديدة. فتؤكد لنا التجارب المخبرية، والنمذجة الحاسوبية والرياضيات الاحتمالية جميعها أنّ هذه الخبرة المشتركة هي المسألة بلا استثناء علىٰ الأرجح - أي أن **المعلومات هي من نتاج العقل**. بناءً علىٰ هذه المشاركة من الخبرات، والتجارب، والتحليل الرياضي، يمكننا أن نستدل علىٰ أنّ التفسير الأفضل للمعلومات البيولوجية هو التصميم الذكي. حاول نينيلوتو قطع هذه السلسلة من الملاحظات والاستنتاج بالإصرار علىٰ أنّ المعلومات البيولوجية مختلفة جدًا عن «المعلومات الدلالية» ولا يوجد أيّ تقاطع بينهما. هو محق بأنّ الباحثين يميّزون نوعين مختلفين من المعلومات علىٰ الأقل، ولكنه أخطأ بالقول أنّ المعلومات البيولوجية ليست معلومات دلالية بالمعنىٰ الذي يستخدم فيه واضعي نظريات المعلومات ذلك المصطلح.

المعلومات التي نجدها في برنامج حاسوبي، والمعلومات التي نجدها في الدنا، تشترك بملامح مشتركة هامة، وتلك الملامح المشتركة هي التي ركّز عليها وايلدر سميث في وضعه حجة التصميم. المعلومات البيولوجية هي معلومات مكتوبة برمز لغوي وبرامج لأداء وظائف. نعم هناك اختلافات بينهما؛ إحداها أنّ المعلومات البيولوجية ومعالجة المعلومات البيولوجية أكثر تعقيدًا إلىٰ حدّ بعيد من أيّ شيء وضعه مهندس للحاسوب. لكنّ وايلدر سميث كان مدركًا تمامًا لتلك الاختلافات وركّز علىٰ ما يشترك فيه نمطي المعلومات.

في هذا الأمر علىٰ الأقل كان علىٰ أسس غير خلافية تمامًا.

بدأت ثورة المعلومات في البيولوجيا في الخمسينات مع اكتشاف البنية الكيميائية لجزيء الدنا. كشفت الأبحاث اللاحقة أنّ المعلومات مكدّسة في الجزيء بشكل مرمّز وتُترجم عبر جزيئات الرنا إلىٰ أنواع مختلفة من الحموض الأمينية والتي تستعمل لبناء بروتينات وآلات بروتينية مختلفة. تعدّ معلومات الدنا وظيفية ونوعية. هذا يعني أنّ تسلسل الحروف الرمزية هام من أجل الوظيفة المرغوبة، وذلك بالأسلوب نفسه من حيث أهمية تتالي الحروف الرمزية في برنامج حاسوبي لتحقيق الوظيفة المطلوبة من البرنامج.

تعدّ قوىٰ الطبيعة خارج النظم الحية جيّدة لتكوين العشوائية، مثل الأنقاض التي تخلفها الزلازل. هذه القوىٰ جيّدة أيضًا في توليد الطرز المتكرّرة، مثلما نراه في الدوامات. لكنّ التفاعلات الكيميائية العشوائية لا تستطيع إنتاج لغة ذات معنىٰ، ولا حتىٰ الطرز المتكرّرة كما نرىٰ في الدوامات. لذلك لا نرىٰ أيّ برنامج حاسوبي بأيّ تعقيد كان يتألف من مجرّد خوارزمية متكرّرة، مثل abababab أو acegiacegiacegiacegi - وهذا لا يتعدىٰ كونه سطر عشوائي من الرطانة. تفسر طبيعة المعلومات البيولوجية الشبيهة ببرنامج الحاسوب (ليس طرازًا عشوائيًا أو طرازًا شبيهًا بخوارزمية شديدة التكرار) لماذا لم تستطع أيّ نظرية للتطور الكيميائي الأعمىٰ حلّ لغز نشأة الحياة.

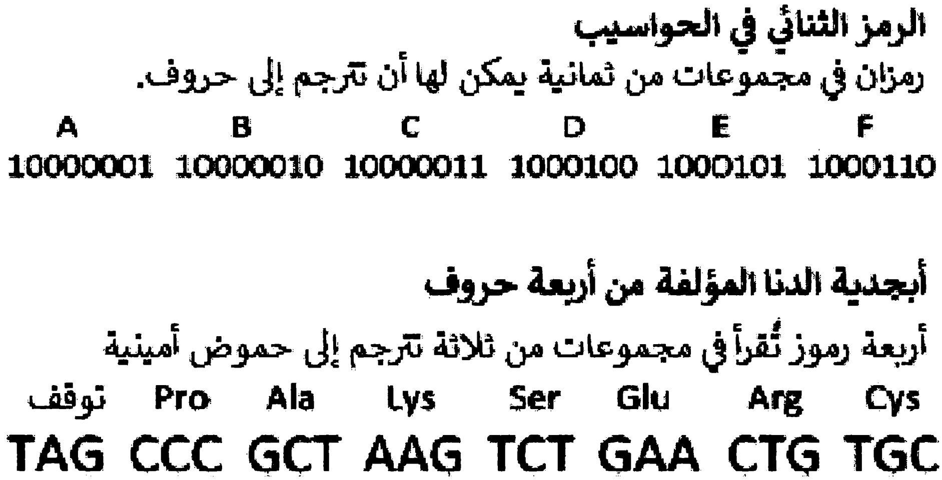
إنّ تاريخ الحياة هو تاريخ يتألف من زيادات هائلة في المعلومات، ابتداءً من أصل الحياة الأولىٰ ثم عند نقاط هامة أخرىٰ، مثلًا في الانفجار الكامبري، حيث تظهر شعب جديدة كثيرة (ليس مجرد أنواع جديدة بل خطط جسدية جديدة بالأساس) في نطاق ضيق نسبيًا من الزمن الجيولوجي. لا توجد ظواهر كيميائية أو فيزيائية أو بيولوجية تفسر الزيادات الهائلة في المعلومات البيولوجية.

ونقول دفاعًا عن نينيلوتو أنه قد تكون نظرية المعلومات مربكة، ويعود بعض الإرباك للتعريف المخصوص للمعلومات الذي وضعه أحد مؤسسي نظرية المعلومات، كلود شانون Claude Shannon. كان شانون باحثًا في الرياضيات وقد طوّر في فترة قريبة من نهاية الأربعينات طريقة لقياس محتوىٰ المعلومات في رسالة ما. وقال أنّ الأمر يتعلق بمدىٰ أهمية التتالي «التسلسل»، مع الأخذ بالاعتبار جميع التتاليات التي قد توجد.

مثلًا إن كانت الرسالة تمثل رتلًا ثنائيًا من الرمزين الواحدات ١ والأصفار ٠ وكان الرتل يتألف من ثلاث خانات رقمية طولًا -مثلًا ٠٠١- عندها يبلغ احتمال حدوث ذلك التتالي بالذات عن طريق الصدفة ١ من ٨ (٢ × ٢ × ٢)- فهو غير محتمل قليلًا. إنّ تتاليًا ثنائيًا أطول سيكون أقل احتمالًا، وبالتالي سيحتوي معلومات أكثر. إن كان تتالي الرمزين ٠ و١ يبلغ ثمانية خانات رقمية

طولًا (مثلًا ٠١٠٠١٠١١)، فإنّ احتمال حدوث ذلك التتالي بالذات بالصدفة يبلغ ١ في ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢ × ٢، أو فرصة واحدة في ٢٥٦- فهو أقل احتمالًا بكثير وبالتالي سيحوي معلومات أكثر.

إن كانت كلّ خانة قد تكون أحد الأرقام المختلفة العشرة (٠ إلىٰ ٩) فستكبر عدم الاحتمالية أسرع بكثير مع كلّ خانة إضافية. لذلك فالرتل ٨٣٤ يعادل فرصة واحدة من ١٠ × ١٠ × ١٠ -ويعني فرصة واحدة في الـ١٠٠٠. بالمحصلة قد يحوي الرتل ٠٠٠ أو ٩٩٩ أو أيّ عدد صحيح بينهما- ١٠٠٠ احتمال بالمُجمل.



يمكننا أخذ نظام شانون في قياس سعة حمل المعلومات وتطبيقه لتتالي من الحروف في الدنا. تذكر أنّ الدنا يشتمل علىٰ أبجدية كيميائية مؤلفة من أربعة حروف. تستعمل الحروف A وT وC وG كرموز لتلك المركبات الكيميائية الأربعة. بالتالي تبلغ احتمالية حدوث رتل معيّن من حروف الدنا مؤلف من ثلاثة حروف (انظر الشكل ٥,١) فرصة واحدة في ٤ × ٤ × ٤ - فرصة واحدة في ٦٤.

لكنّ مقياس المعلومات لشانون يخبرنا فقط عن سعة حمل المعلومات لتتالي معيّن. ولا يميّز بين التتالي المفهوم والتتالي عديم المعنىٰ، التتالي الوظيفي

والتتالي غير الوظيفي. الزوج التالي من تسلسل الحروف بعيدا الاحتمال بدرجة متساوية وبالتالي يحويان كميات متساوية من معلومات شانون.

Oi maamme suomi synnyinmaa

Klsanm msbmnx kjkshmoyoe n

هنالك اختلاف هام هنا لا يستطيع تعريف شانون للمعلومات استخلاصه. قد لا يرىٰ القرّاء المتحدّثون للإنكليزية أيضًا ذلك الاختلاف. نحتاج لمفتاح لفهم الاختلاف، والمفتاح هنا هو اللغة الفنلندية. السطر الأول من الحروف هو السطر الأول من النشيد الوطني الفنلندي، أما السطر الثاني فلا معنىٰ له (سواء باللغة الفنلندية أو باللغة الإنكليزية). فمعلومات شانون قد تشير إلىٰ سطر من رطانة عديمة المعنىٰ، أو تشير إلىٰ جملة مفيدة، مثل كلمات النشيد الوطني. أو قد تشير إلىٰ سطر وظيفي في شيفرة، مثل الذي نراه في برنامج حاسوبي أو في مسافة من دنا وظيفي.

الدنا ليس له شبه قريب بسطر من الرطانة بل هو أكثر قربًا إلىٰ برنامج حاسوبي. يخزن الدنا المعلومات في الخلية ويوزعها لصنع البروتينات أو التحكم بالنظم الخلوية. يحوي الدنا معلومات نوعية ووظيفية - وليس مجرد سعة حاملة للمعلومات. بعبارة أخرىٰ هو معلومات شانون وأكثر، مثلما أنّ برنامج الحاسوب هو معلومات شانون وأكثر. ذلك الشيء القليل الإضافي، وهو الخفي علىٰ إطار عمل معلومات شانون، هو نوعية التتالي أو القدرة الوظيفية.

يصف البيولوجي التطوّري جورج ويليامز George Williams المعلومات البيولوجية بالطريقة التالية:

فشل البيولوجيّون التطوّريّون في إدراك أنّهم يعملون تقريبًا مع مجالَيْن غير متناسبين: **مجال المعلومات ومجال المادة** . . . الجين عبارة عن حزمة من المعلومات، وليس شيئًا . . . إنّ الحفاظ علىٰ هذا التمييز بين الوسط والرسالة لا غنىٰ عنه حتمًا لصفاء التفكير حول التطوّر . . . في البيولوجيا، عندما نتحدث

عن الأشياء مثل الجينات والأنماط الجينية genotypes والأحواض الجينية gene pools، فإننا نتحدث عن المعلومات، ولا نتحدث عن حقيقة شيء فيزيائي[1].

لن نضيف على ذلك سوى أنّ المعلومات هي أيضًا حقيقة موضوعية. هي ببساطة حقيقة موضوعية لا مادية، ويمكنها أن تجسد ذاتها في الشيء الفيزيائي وعبره.

يفهم الفيزيائي والبيولوجي الفلكي بول ديفيدز Paul Davies المعلومات الخلوية كالتالي:

من الأفضل أن نفهم الخلية الحية كحاسوب فائق . . . وأفضل ما توصف به أعمال الخلية أنّها كالمعلومات . . . مما يتركنا أمام لغز محيّر. كيف ابتدعت الطبيعة مُعالِج المعلومات الرقمي الأول في العالم -الخلية الحية الأصلية- من فوضى عمياء من الجزيئات المتخبّطة؟ كيف تمكّن العتاد hardware الجزيئي من كتابة برنامجه software الخاص؟[2]

المعلومات الجينية أكثر تعقيدًا بكثير ممّا وصفناه باختصار هنا، وحتى أكثر تعقيدًا ممّا يستطيع أحد فهمه. الشكل البيولوجي بحاجة لمعلومات إضافية من خارج الدنا. ولدى الجينوم عناصر تحكم بدأنا للتو بفهم أهميتها ووظيفتها. سنتحدث مزيدًا عن هذا الموضوع في فصلٍ لاحق من الكتاب؛ يكفينا هنا القول أنّ المعلومات البيولوجية هي كمعلومات البرنامج الحاسوبي، وتزيد.

يمكننا الآن العودة إلى ادعاء نينيلوتو بأنّ «حجّة وايلدر سميث ضد التطوّر تبدو نسخة حديثة للحجة الغائية القديمة لإثبات وجود الإله باستعمال مفاهيم

---

(1) George C. Williams, "A Package of Information," in *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*, ed. John Brockman (New York: Simon & Schuster, 1995), 42-43.

(2) Paul Davies, "How We Could Create Life," *The Guardian*, December 11, 2002,

فتح الرابط في ٢٠ نوفمبر ٢٠١٧،

https://www.theguardian.com/education/2002/dec/11/highereducation.uk.

مبتكرة جديدة فحسب (الاحتمال، برنامج، شيفرة، معلومات»). ولكنّنا نتحدث عن الاحتمال والبرامج والشيفرات والمعلومات بسبب مكتشفات نوعية وتطورات في البيولوجيا وفي نظرية المعلومات. وكما رأينا من قبل فإن واضعو نظريات التصميم ليسوا الوحيدين الذي يصرّون علىٰ أنّ معلومات الدنا تشبه معلومات الحاسوب. قد قالها مؤسّس مايكروسوفت بيل غيتس. واعترف بذلك البيولوجيّون التطوّريّون الرواد. وتعجب منها فيزيائيّون مثل بول ديفيز. هي حقيقة كبيرة ومثيرة للاهتمام دخلت محلّ الاهتمام بسبب نشوء مجالات لم تكن موجودة أيام داروين - ألا وهي **علم الجينات الجزيئي وعلم الحاسوب.**

وصف نينيلوتو أيضًا حجج التصميم المعاصرة بأنّها غائية. تشير الغائية إلىٰ الفكرة بأنّ هنالك غاية في عمليّات الطبيعة. تبعًا للمادية التطورية لا يوجد أيّ هدف. حديثًا وضع مُدرّس في الفيزياء خلاصة قصيرة من وجهة النظر الأخيرة عندما علّق علانية بأنّ «مفتاح الربط القابل للتعديل له غاية ولكنّ الحياة ليس لها غاية». نعم هذا التقدير يتحدّىٰ أكثر معاهدنا قوة، ولكن دع ذلك جانبًا للحظة. هنالك مشكلة واقعية أكثر في ذلك الادعاء: إنه يؤدي لتوقعات فاشلة.

قد حث هذا النمط من التفكير التطوّري علىٰ تصوّرات مثل الأعضاء الأثرية vestigial organs والدنا الخردة junk DNA، بما أنّ العمليات العمياء تنتج غالبًا مخلفاتٍ وحلولًا سيئة. ترىٰ نظرية التصميم الذكي البيولوجيا عبر عيون مختلفة. يستطيع كلا النموذجان هذان أن يكونا مُتوقّعان ويقدّمان تفسيرات للحقائق البيولوجية المختلفة. ولكن أيّهما يعكس الحقيقة أفضل؟ خلال السنوات الأخيرة الماضية برز مجال جديد في العلوم البيولوجية يُسمّىٰ علم أنظمة الأحياء (بيولوجيا النظم systems biology). يهتم هذا العلم بأسئلة مثل «لماذا» و«ما الغاية». وصف الأستاذ في الفيزياء من جامعة بيتسبرغ ديفد سنوك David Snoke مقدار انتشار استعمال المفاهيم والمصطلحات الغائية في بيولوجيا النظم المُعاصرة، وقال أنّ العلماء في هذا الفرع من العلم يعملون بالواقع تحت إطار عمل التصميم وليس التطور. «طالب كثيرون بأنّ نموذج التصميم الذكي سيؤدي لارتقاء البيولوجيا مع

برنامج ناجح وتوقعي وكمّي، ولكن يبدو أنّ مثل هذا البرنامج موجود بالأصل أمام أعيننا»[1].

يُتعامَل في الهندسة والتقنية مع الأجزاء المختلفة كوِحدات غائية لمجموع غائي. أولًا تُعرَّف الغاية وبعدها تنظّم الأجزاء تبعًا لتلك الغاية للوصول إلىٰ الهدف. بدأت كثير من الصناعات النظر في نظمها ومنتجاتها من وجهة نظر المعلومات: بدأت الصناعة الطبية بالانتقال من منهج معتمد علىٰ الكيمياء نحو بيولوجيا النظم، مما يعني العمليات المعتمدة علىٰ المعلومات. كانت البوليميرات لزمن طويل فقيرة بالمعلومات، ولكنّنا نتحدث اليوم عن البوليميرات الذكية. تعدّ دراسة بيولوجيا النظم وفرعه العملي، البيولوجيا التركيبية synthetic biology، دراسة للنظم الذكية. فيما يلي بعض الأمثلة عن مصطلحات مستعملة في بيولوجيا النظم.

التوقيت والتزامن *Timing and synchronization*. في صناعة السيارات يجب علىٰ كلّ مُكوّن أن يأتي بالزمن الصحيح وفي المكان الصحيح. تتضمن مرحلة مبكرة في سلسلة الصنع القيام بصناعة أجزاء خاصة. كان صديق لي يعمل علىٰ صناعة مُحفّزات catalyzers لدىٰ شركة سيارات أوروبية كبيرة. كان عليه أن يكون يقظًا ليلًا ونهارًا وأن يكون موجودا خلال عشرين دقيقة. يجب أن تصل الأجزاء إلىٰ المصنع عند الحاجة إليها - دون تقديم أو تأخير. يصحّ الأمر كذلك في النظم البيولوجية مع نظمها المختلفة في التوقيت والتحكم.

الاستهداف *Targeting*. يجب أن تصل الإشارة إلىٰ هدفها لكي تكون مفيدة. الإشارات البيولوجية لا تسبح عشوائيًا في الخلية. بل لها عنوان وتُنقَل مادة إلىٰ المكان المقصود، مثل الرسائل المبعوثة عبر مكتب البريد إلىٰ صناديق بريد معيّنة.

---

(1) David Snoke, "Systems Biology as a Research Program for Intelligent Design," *BIO-Complexity* 3 (2014): 1-11. doi:10.5048/BIO-C. 2014.3

الوفرة Redundancy. في لغة الهندسة يتحدث المصطلح عن نظم الحماية التي تتفعل عندما يفشل النظام الرئيسي. لدىٰ المستشفيات مثلًا نظمًا احتياطية لانقطاع التيار الكهربائي. الغرض من الوفرة هو جعل النظام أكثر متانة. في البيولوجيا لدينا وفرة من ضمن الشيفرة الجينية. فلدينا بروتينات متماثلة homologous، ولدينا كليتان وغير ذلك - وهذا ما يُدعىٰ بالوفرة.

التأقلم Adaptation. كمثال جيّد عليه هو الزجاج الذي يصبح أقتم مع زيادة الضوء. الطلب علىٰ صناعة مثل هذا «الزجاج الذكي» أكثر من الطلب علىٰ الزجاج العادي. لكنّ هذه الدرجة من التأقلم تكاد لا ترىٰ بالمقارنة بما نجده في الكائنات الحية. النظم البيولوجية ذات قدرة تأقلم مذهلة تجاه الظروف المختلفة. يمكننا التفكير مثلًا بالتغيّرات في سلوك الحيوان، والبنية الجسدية، وتغيرات الاستقلاب نتيجة التأقلم مع المناخات المختلفة، أو التأقلمات الموسمية علىٰ درجات الحرارة القصوىٰ. كمثال آخر نجد قدرة أجسامنا علىٰ تنظيم تراكيز المواد الكيميائية المختلفة مثل الأملاح والسكر ضمن حدود ضيّقة.

في العقود الحديثة الماضية، قام الباحثون بتحديد تسلسل الجينومات الغنية بالمعلومات لكثير من الكائنات الحية المختلفة. كلّ تحديد تسلسل جينومي جديد يُنتج فيضًا من البيانات الجديدة. تطرح بيولوجيا النظم سؤال، **ماذا يعني هذا كلّه؟ ما الغاية التي تخدمها المعلومات مُحدّدة التسلسل؟** جميع تلك الأسئلة هي أسئلة غائية. هي ذلك النوع من الأسئلة التي يطرحها المُهندسين عندما يجرون هندسة عكسية engineering-reverse لشيء ما. هو التفكير بالتصميم.

يُلخص بيولوجي النظم آرثر لاندر Arthur Lander هذا المجال كالتالي: «التنظيم الجيني، وسبل الإشارة داخل خلوية، والشبكات الاستقلابية، والبرامج النمائية - يكشف السيل الحالي من المعلومات مدىٰ تعقيد هذه النظم مما يُجبِر

خبراء البيولوجيا الجزيئية لمُصارعة سؤال غائي واضح: ما الغاية التي يخدمها كلّ هذا التعقيد؟»[1]

بالنسبة لمعظم خبراء بيولوجيا النظم تعدّ نظرية التطوّر ذات استعمال عملي قليل جدًا؛ وعوضًا عن ذلك يستعملون مصطلحات التصميم بصورة واسعة. في مجلة **تاريخ وفلسفة علوم الحياة**، يؤكد بيري آلان برايلارد Pierre-Alain Braillard علىٰ هذه الصفة في المجال، وذلك بمقارنتها بالأسلوب الميكانيكي غير الغائي:

أختبر في هذه الورقة البحثية المجال الناشئ المتمثل ببيولوجيا النظم وأناقش أنّ بعض طرقه لا تناسب إطار العمل الميكانيكي. أعرض مثالًا لما يمكن تسميته تفسير التصميم وأوضّح كيف أنّه يختلف عن التفسيرات الميكانيكية الكلاسيكية. أولًا هو نوع غير سببي للتفسير والذي لا يعرض كيف تنتج وظيفة بواسطة آلية ولكن يوضّح كيف تحدّد وظيفة النظام بنيته. ثانيًا يُشير إلىٰ مبادئ التصميم العامة التي لا تعتمد كثيرًا علىٰ الصدفة التطوّرية . . . رغم أنّ بعض ملامح بيولوجيا النظم تلائم إطار العمل الميكانيكي، إلا أنّ التفسيرات التي يستعملها العلماء العاملين لا توافق دائمًا التعريفات التقليدية للتفسيرات الميكانيكية التي يقدّمها الفلاسفة . . . أشير إلىٰ هذا النمط من التفسير بأنّه تفسير التصميم[2].

يمكننا إنهاء هذا الفصل ببعض الخلاصات من كلّ ما سبق:

- المعلومات حاسمة في فهم الحياة.
- المعلومات البيولوجية هي أكثر من ناقلها المادي.

---

(1) Arthur Lander, "A Calculus of Purpose," *PLoS Biology* 2, no. 6 (2004): 0712, doi:10.1371/journal.pbio.0020164.

(2) Pierre-Alain Braillard, "Systems Biology and the Mechanistic Framework," *History and Philosophy of the Life Sciences* 32 (2010): 43, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20848805.

• آليات الكيمياء والبيولوجيا التطورية غير كافية لتفسير متاهة المعلومات التي تكوّن الحياة.

• بيولوجيا النظم تقترب من علم الهندسة وتستعمل لغة علم النظم، والتي تعدّ غائية.

• التفسيرات المبنية علىٰ آلية الطفرات - الانتقاء المتعلقة بالتطور ليس لها استعمال عملي في البيولوجيا التركيبة وبيولوجيا النظم.

• المفاهيم الغائية التي يستعملها وايلدر سميث كان متقدّمة بعيدًا عن زمانها وأصبحت جزءًا من المفردات العادية في بيولوجيا النظم.

الفصل السادس
انحياز مذيع

حدث في صيف عام ١٩٩٤ أني كنت في حقل من الزهور علىٰ جزيرة **سوومنلينا** Suomenlinna علىٰ ساحل هيلسنكي، أمشي باتجاه كاميرا التصوير وأجيب علىٰ أسئلة عن التطوّر وكانت الريح القوية. علمنا لاحقًا أنّ ضجة الريح قد خرّبت التسجيل، لذا أعدنا المشهد في الأسبوع التالي. كان هذا هو العمل الأول لأميغوز ميديا Amigos Media، التي أسست علىٰ أيدي أربعة منتجي أفلام شباب – Jukka Rahkonen، وHarri Paavola وIsmo Paavola وVille Päivänsalo.

وعدت شركة إذاعة الخدمة العامة الوطنية الفنلندية (Yle) بتمويل المشروع، وقدّم إلىٰ Yle بعنوان **المُحرّم الكبير في العلم** The Big Taboo of Science. كان عنوان أثناء العمل **المشروع الحساس.** ولاحظنا لاحقًا أن أيًّا من العنوانين لم يكن مبالغًا.

استمر التصوير خارج هيلسنكي في مركز شركة كولتور Cultor البحثي، حيث عملت فيه كمدير بحثي، وبعدها بالقرب من مسقط رأسي في لاهتي Lahti. قد كان المشروع الدراسي الأخير للمنتج الشاب Paavola في جامعته في روفانييمي Rovaniemi، في مدينة لابلاند Lapland بالقرب من الدائرة القطبية الشمالية، ولذلك كان لديه إمكانية الوصول إلىٰ كاميرات من الدرجة الأولىٰ ومعدّات أخرىٰ.

كانت إحدىٰ مهامي هي تقديم بعض جهات الاتصال العالمية للفريق، لذا كتبت للعالم في أصل الحياة دين كينيون Dean Kenyon في جامعة ولاية سان فرانسيسكو للاطلاع علىٰ معلوماته العامة، وأطلب موافقته لاستخدام مقاطع من مقابلته التي أجراها مع شبكة أبحاث أكسيس Access Research Network. قبل ذلك بسنين، كتب كانيون كتابًا مع غاري ستاينمان Gary Steinman ناقش فيه النشوء غير الموجّه للحياة الأولىٰ[١]. ولكنه غيّر رأيه بعد أن أعاره أحد طلابه كتاب **خلق الحياة** *The Creation of Life* من تأليف أ. إي. وايلدر سميث A. E. Wilder-Smith[٢]. التقىٰ كلا العالِمَيْن بعدها ببضع سنين. أخبرني وايلدر سميث أنّه في هذا اللقاء سأل كينيون إن كان انتقاده لنظرية كينيون قد أغضب كينيون. أجابه كينيون بما أنّ الانتقاد كان صحيحًا، فلماذا عساه أن يغضب؟

بعد أن وافق كينيون علىٰ أن نستعمل مقتطفات من تلك المقابلة السابقة، تواصلت مع الرياضي البريطاني وعالم الفلك والبيولوجيا الفلكية شاندرا ويكراماسينغ Chandra Wickramasinghe لأتحقق من قصة سمعتها عنه. أخبرني زميل أنّ حياة ويكراماسينغ قد هُدّدت بعد أن عرض رأيًا ناقدًا للتطور مع فريد هويل Fred Hoyle في كتابهما عام ١٩٨١ **التطور من الفضاء** *Evolution from space*[٣]. أخذت الشرطة التهديد علىٰ محمل الجد حيث أنّ ويكراماسينغ هرب مع عائلته إلىٰ بلد نشأته سيريلانكا. وكتب لي في رسالة أنّ القصة حقيقية. وبالأخص أن أحدهم هدد بحرق منزل ويكراماسينغ وهو في داخله.

---

(1) Dean H. Kenyon and Gary Steinman, *Biochemical Predestination* (New York: McGraw Hill, 1969).

(2) A. E. Wilder-Smith, *The Creation of Life: A Cybernetic Approach to Evolution* (Chicago: Harold Shaw Publishers, 1970).

(3) Fred Hoyle and Chandra Wickramasinghe, *Evolution from Space* (London: J. M. Dent & Sons, 1981).

بعدها كتبت إلىٰ سيغفريد شيرار Siegfried Scherer، أستاذ في علم الأحياء الدقيقة البيئي في الجامعة التقنية في ميونخ. وكنت تعرفت عليه أثناء إقامتي في زيورخ. ووعد بإجراء مقابلة إن جاء المُنتجون إلىٰ ميونخ. لذلك استأجر الفريق شاحنة صغيرة وسافروا إلىٰ هناك.

وُضع بالنهاية عنوان **المياه العميقة للتطور** *The Deep Waters of Evolution* للفلم الوثائقي، وأصبح جاهزًا عام ١٩٩٥. أنتجت أميغوز Ltd أيضًا نسخة إنجليزية للفلم[1] بُثت علىٰ التلفاز النرويجي وحازت علىٰ جائزة الامتياز في مهرجان أفلام CEVMA في لندن.

دفعت إذاعة Yle المبلغ المتفق عليه للمُنتجين ولكن لم تبث الفلم. تعاملوا مع صنّاع الفلم بصمت تام. استمر الصمت تقريبًا لثلاث سنين قبل أن يعرض الفلم الوثائقي أخيرًا في الجمعة العظيمة (جمعة الآلام Good Friday) عام ١٩٩٨. كانت الرسالة من الإذاعة الوطنية Yle واضحة: **هذه بروباغاندا دينية.** فالآن سيكون الفلم الوثائقي الذي يستكشف ماذا قال الإنجيل عن النشوء أمرًا جيّدًا، وباعتبار الأثر العظيم للإنجيل في تطوّر الحضارة الغربية، فهو موضوع مناسب تمامًا لوثائقي في إذاعة Yle يبث في جمعة الآلام أو أيّ يوم آخر من السنة. لكنّ هذا الوثائقي الخاص قدّم فقط الانتقادات العلمية من العلماء المُشكّكين في الداروينية الحديثة، ولم يطرح حُججًا مبنية علىٰ نصوص الكتاب المقدس. وأظن أن الغرض من عرض الفلم في جمعة الآلام كان حجب هذه الحقيقة.

والشيء المعبّر أنّ إذاعة Yle تعرض بكل سرور أفلامًا وثائقية من طبيعة لا تحصىٰ، علىٰ مدار السنة، وهي مفعمة بالدعاية للنزعة المادية الفلسفية. ونجد

---

(1) Victor Meyer, "The Deep Waters of Evolution," YouTube video, October 5, 2011.
فتح الرابط في ١٩ ديسمبر ٢٠١٧،
https://www.youtube.com/watch?v=GFQ3NczPazI.

شيئًا مشابهًا لذلك في التلفاز البريطاني والأمريكي. لقد أخبرتنا هذه الأفلام الوثائقية أنّ الطبيعة قد أنتجت عنق الزرافة، وتقنيات الزراعة للنمل القاطع للأوراق، ورقصة النحل، والعيون المركبة للذباب، وحس الشم للكلاب، وجمال الأزهار، وأنتجت لدىٰ البشر الأدمغة الكبيرة والوقفة المعتدلة والملكات الأخلاقية والإبداعية. وأخبرتنا أنّ الطبيعة قد صنعت كلّ شيء بنفسها، دون ذكاء أو خطة. وتخبرنا تلك الأفلام الوثائقية للطبيعة مثل هذا النوع من الأشياء مرارًا وتكرارًا. إنه تطبيل لا نهاية له. وعلىٰ العموم بالكاد تثبت تلك الادعاءات، وتعرض علىٰ الأغلب مع تلميع قصصي تخيّلي يُعرض لترويج أيّ ادّعاء تطوّري معيّن. إن هذا عرض ديني، لكنّه يعرض دين المادية التطوّرية، ولذلك فهو مقبول.

كنت في الثمانينات أستمع لعرض تقديمي في حلقة دراسية يلقيه المدير البحثي لشركة صيدلانية سويسرية في ETH. عرض البنية الكيميائية المعقدة لدواء وعلّق قائلًا «أيّ مختص في الكيمياء العضوية سيُصدم إن حاول اصطناع مثل هذا المركب! لحسن الحظ، قد صنعته لنا أمّنا الطبيعة». من أين له المعرفة بأنّ الطبيعة الأم قد صنعته؟ وما هي الآلية التي استعملتها؟ بالطبع لا يعرف؛ بل إنه يؤمن بذلك فقط. هذه الطواعية الدينية اللا واعية شائعة جدًا في المجتمع العلمي، وتتكفل وسائل الإعلام الإذاعية بعرضها كحقيقة علمية يومًا بعد يوم.

الجانب المُشرق أنّ حجج التصميم المعاصرة تنتج كثيرًا من الاهتمام والنقاش في جامعات مختلفة حول العالم مما جعل إذاعة Yle أخيرًا تشعر أنّها مُجبرة علىٰ تناول الموضوع. ففي شتاء عام ٢٠٠٥، تواصلوا معي وطلبوا منّي إجراء مُقابلة. قبلت الدعوة والتقينا في مختبري في حرم الجامعة. أخبرت معد الفلم عن التقرير الإخباري الذي يُحضّر وأنّ لديه فرصة ممتازة لإجراء برنامج متوازن وحقائقي يناقش الحُجج بعمق. أو يمكنه اختيار الأسلوب النمطي ويجعل منتقد التطور يبدو مغفلًا، لكنه للأسف اختار الاحتمال الثاني.

بُث البرنامج في ٧ فبراير ٢٠٠٥[1]، ولم يصل إلىٰ المنتج النهائي سوىٰ تعليق واحد مني من بين الكثير من التعليقات من المقابلة. حصل المُعارضون في الفلم علىٰ زمن عرض علىٰ الشاشة أكثر بست مرّات، واستعملوه للتأكيد علىٰ أنّ التطوّر قد أثبت مرارًا وأنّ نقّاد التطور هم مُعادين للفكر anti-intellectual. أخبرت هانا كوكو Hanna Kokko، أستاذة حالية في زيورخ، المُشاهدين أنّ «اللعب بمثل هذه الآراء ليس صادقًا فكريًا». وحذّر شخص آخر في الفلم، مُعلم ثانوية عامة للبيولوجيا، بأنّ «هذا الشيء يهدم أساس العلم وأساس إنتاج المعرفة العلمية». المُغالطة الحوارية المعروفة **بالشخصنة** ad hominem كانت موجودة في كلّ مكان، وغالبًا يرافقها **مُغالطة المُصادرة علىٰ المطلوب** begging the question.

كذلك ظهر خصمي اللدود، الأستاذ لايكولا، وأخبر المُشاهدين أنّه «وجد علىٰ الدوام مجموعة من أشخاص -يكثرون أو يقلون- ممن يعدّ التفكير العلمي غريبًا جدًا بالنسبة إليهم مما يجعلهم يستعيضون عنه بالإيمان بالتنجيم». قد أهمل أن يذكر بأنّ كثيرًا من المُهتمين بالتنجيم يؤمنون أيضًا بذلك التفكير السحري المعروف بنظرية التطور الحديثة. بالكاد يتداخل الموالون بنظامي الاعتقاد هذين بالطبع. فهما ليسا متجاوران، ولكن ما يشترك فيه التطور والتنجيم هو الولع بالقصص الغامضة والمرنة للغاية مما يجعل دحضها صعبًا. وُصِف البرنامج علىٰ صفحة الويب لإذاعة Yle كالتالي: «يبدو أنّ آراء كثير من الناس حول الداروينية والتطوّر هي علىٰ الطريق الخاطئ». أوافق تمامًا علىٰ ذلك - ولكن لأسباب مختلفة!

عرضت إذاعة Yle في خريف عام ٢٠٠٧ وثائقيًا آخرًا يُناقش التصميم الذكي[2]. بعكس ما أدّعي علىٰ صفحة الويب، كان الفلم بعيدًا عن التوازن ولم

---

(1) Prisma Studio, "Darwinismi vs. älykäs Suunnittelu," Yle Teema, February 2, 2005,
فتح الرابط في ١٩ ديسمبر ٢٠١٧،
http://web.archive.org/web/20070510004146/http://www.yle.fi/teema/tiede/prisma_studio/id12369.html.

(2) Prisma Studio, "Luomisoppi Vastaan Darwin," Yle Teema, October 1, 2007, =

يضمّ شيئًا علميًا جديدًا. وصف الفلم نظرية التصميم الذكي كحركة سياسية وخوّف الناس بتحذيرات من الأصولية والسلطة الدينية.

أضاع الفلم أيضًا الحقيقة بأنّ وراء ولادة العلم الحديث كان رجال مثل غاليليو وبويل وفاراداي وماكسويل ونيوتن وباسكال وباستور، علماء آمنوا بتصميم حقيقي في الطبيعة وبمُصمّم كوني، إيمان ألهمهم للبحث عن النظام العقلاني الكامن في العالم الطبيعي.

افترض الوثائقي الذي يناقش التصميم ببساطة أنّ التطور حقيقي، وكرّر تأكيد ذلك حتىٰ الغثيان ad nauseam - أي استخدم الإقناع عبر التعويد بالتكرار وليس بالتفسير العَقلاني والحجة. عندما يشاهد المرء العرض ينتابه شعور بأنّ نقّاد التطور خطيرون بشكل ما، ولكنّ لأسباب لا تزال غير واضحة.

لعب التلفاز الشعبي في الولايات المتحدة لعبة شبيهة أثناء ذلك العقد. صرّح الناطق الرسمي للمُسلسل الذي روّجت له بقوة خدمة الإذاعة العامة PBS **التطوّر** Evolution بأنّ «جميع العلماء المُحترمين في العالم عمليًا» يدعمون الداروينية الحديثة، واستعمل مُنتجو المُسلسل هذا الادعاء لتجنب عرض أيّ انتقاد لنظرية التطور الحديثة في المسلسل الذي استغرق ثماني ساعات.

لم يمض الادعاء دون تحدّ، فقام مركز العلم والثقافة Center for Science and Culture (CSC) التابع لمعهد ديسكفري هو مركز مُؤسّسي للنقد العلمي لنظرية التطور الحديثة ولتطوير نظرية التصميم الذكي(١). بالرد جزئيًا علىٰ المُسلسل وهذا الادعاء، ونشر معهد ديسكفري قائمة موقعة للمنشقين عن الداروينية Dissent from Darwinism في خريف عام ٢٠٠١. بدأت القائمة (وقد وصفتها في الفصل السابق

= فتح الرابط في ١٩ ديسمبر ٢٠١٧،

https://web.archive.org/web/20080319121400/http://ohjelmat.yle.fi/prisma/1_10_luomisoppi_vastaan_darwin.

(١) لمصلحة البيان الكامل، نذكر أنّ العمل الحالي نشر من قبل مطبعة معهد ديسكفري، والمؤلف المُساعد جوناثان ويت هو زميل قديم في مركز العلم والثقافة لمعهد ديسكفري.

من الكتاب) بمئة اسم ثم نمت باستمرار إلىٰ عدة مئات من العلماء [حاليًا تجاوزت الألف]. ولنتذكر أن هؤلاء العلماء يشكّكون فقط في داروين وعلىٰ اتصال بمعهد ديسكفري ورضوا بإعلان شكّهم علىٰ الملأ. الحقيقة بأنّ عددًا غير متكافئ من الموقّعين هم أعضاء كلية مُثبّتين، و/أو بالقرب من التقاعد و/أو متقاعدين هو ما سيتوقعه المرء في ثقافة أكاديمية حيث يكون التعبير عن الشك في العقيدة الدراوينية خطيرًا علىٰ مهنة المرء.

لقد خرقت القائمة المُعارضة الادعاء بأنّ «جميع العلماء المُحترمين في العالم عمليًا» يدعمون الداروينية، ولكنّ هذا الادعاء المُضلِّل أفاد تمامًا ليخدم كغطاء للنقاش وحيد الجانب وغير الدقيق لمُسلسل إذاعة PBS عن التطوّر، وللجدل بين داروين والتصميم.

نشر معهد ديسكفري أيضًا كتابًا عام ٢٠٠١، **إيضاح الحقائق** Getting the Facts Straight، ويُفصّل النواحي العلمية والتاريخية الكثيرة غير الدقيقة في المُسلسل. وخصص لكلّ حلقة من الحلقات الثمانية للمسلسل علىٰ فصلها الخاص في الكتاب، لكنّ مُلخصًا جمع بعض العيوب الرئيسية في المسلسل بالمُجمل:

قد أخبرنا بأنّ «دليلًا قويًا» يثبت السلف المُشترك لجميع الكائنات الحية هو عموم الشيفرة الجينية. الشيفرة الجينية هي الطريقة التي يخصّص فيها الدنا تتالي البروتينات في الخلايا الحية، ويُخبرنا مسلسل **التطور** أنّ الشيفرة هي ذاتها في جميع الكائنات الحية. لكنّ المسلسل معلوماته قديمة علىٰ نحو رديء. فقد كان البيولوجيون يعثرون علىٰ استثناءات في عموم الشيفرة الجينية منذ عام ١٩٧٩، وتظهر مزيد من الاستثناءات علىٰ الدوام. في حماسها البالغ لعرض «الدليل الضمني» لإثبات نظرية داروين، تجاهل مسلسل **التطور** هذه الحقيقة المُحرجة - وربما الداحضة للنظرية.

يدّعي مُسلسل **التطور** أيضًا أنّ جميع الحيوانات ورثت المجموعة ذاتها من الجينات المُكوّنة للجسم من سلفها المشترك، وأنّ هذه «الحفنة الضئيلة من

الجينات القوية» أصبحت تعرف الآن «بمحرّك التطور». الدليل الرئيسي الذي عرض علينا هو ذبابة الفاكهة الطافرة ذات الأرجل النامية من رأسها. لكنّ الذبابة من الواضح أنّها مُعاقة ميؤوس منها - لا تبشر بعرق جديد وأفضل من الحشرات. وعرف علماء الأجنة embryologists لسنين أنّ الشكل الأساسي لجسم الحيوان يتأسس قبل أن تقوم هذه الجينات بأيّ عمل. في الواقع إن التشابه بين هذه الجينات في جميع أنواع الحيوانات يعدّ مشكلة للنظرية الداروينية. إن كان الذباب والبشر يملكون المجموعة ذاتها تمامًا من الجينات المكوّنة للجسم، لماذا لا يلد الذباب بشرًا؟ لم ينطق مسلسل **التطور** أيّ كلمة عن هذه المُفارقة المعروفة جيّدًا.

معظم الأدلة المتبقية في مسلسل **التطور** تعرض تغيّرات صغرىٰ في أنواع موجودة - مثل نشوء مقاومة الصادات الحيوية في البكتيريا. تمثل مقاومة الصادات الحيوية بالحقيقة مشكلة طبية مهمة، لكنّ التغيّرات في أنواع موجودة لا تساعد فعليًا قصة داروين. وقد لوحظت مثل هذه التغيّرات في التربية المحلية domestic breeding لقرون قبل داروين، ولكن لم تؤدي أبدًا لأنواع جديدة. تبعًا لنظرية داروين فإنّ النظير الطبيعي لهذه العملية لم ينتج فحسب أنواعًا جديدة، بل أنتج أيضًا أشكالًا جديدة أساسيًا من الكائنات. لدىٰ مُسلسل **التطور** الكثير من القصص المثيرة للاهتمام عن علماء يدرسون التغيّرات ضمن أنواع موجودة، ولكن لم يقدّم أيّ دليل علىٰ أنّ هذه التغيّرات تؤدي إلىٰ أنواع جديدة، وهذا أقل بكثير من أن تؤدي إلىٰ أشكال جديدة من الكائنات. ومع ذلك فقد نجح مسلسل الإذاعة العامة في إعطاء الانطباع الخاطئ بأنّ نظرية داروين قد أثبتت[1].

عُرض مُسلسل **التطور** لاحقًا في المدارس العامة، وردّ معهد ديسكفري بدلائل أنتجها للمُشاهدين وبالبرامج الوثائقية العلمية الناقدة لنظرية التطور. من

---

(1) "PBS's Evolution Spikes Contrary Scientific Evidence, Promotes Its Own Brand of Religion," Discovery Institute's Critique of PBS's *Evolution,*

فتح الرابط في ٢٦ سبتمبر ٢٠١٧،

http://www.reviewevolution.com/viewersGuide/Evolution_00E.php

بينها **لغز الحياة** Unlocking the Mystery of Life، الذي صنع بمشاركة شركة أفلام في كاليفورنيا، إلّيوسترا ميديا Illustra Media، وعرض علىٰ عدة محطات PBS محلية. استطاع معهد ديسكفري وشركة إليوسترا الاستفادة من حقيقة أنّ المُشرفين علىٰ بعض المؤسسات الفرعية لإذاعة PBS المحلية كانوا أكثر اهتمامًا بتقديم عرض متوازن للتطور مقارنة بحال الإذاعة علىٰ المُستوىٰ الوطني. وللأسف، إن كل هذه اللحظات من التوازن تأتي بصورة نادرة جدًا، وكما في فنلندا تقف في مواجهة تيار لا ينتهي من الدعاية التطورية.

تستطيع وسائل الإعلام الإذاعية بالتأكيد معالجة الموضوع بأسلوب آخر. يمكنهم أن يطرحوا علىٰ مناصري التطور أسئلة صعبة عن أصل الشيفرة الجينية، وأصل المعلومات البيولوجية، وأصل البنىٰ الأساسية في مملكة الحيوان، والاختلاف بين التطور الميكروي والتطور الماكروي، وطراز الظهور المفاجئ، والثبات في السجل الأحفوري. يمكنهم أن يسألوهم عن توقعات نظرية التطور الفاشلة مثل الدنا الخردة. هنالك برامج وثائقية علمية قد فعلت هذا، ولكن نادرًا ما سُمح لأيّ منها بالبث الواسع علىٰ التلفاز.

يقدّم مصير برنامج وثائقي حديث أنتج في أستراليا مثالًا علىٰ ذلك. في خريف عام ٢٠٠٨ جاء فريق أفلام أسترالي إلىٰ مكتبي. وعدتهم مع الفيلسوف تابيو بوليماتكا Tapio Puolimatka بإجراء مقابلة لفلمهم الذي يصف حياة شارلز داروين ورحلته علىٰ سفينة «البيغل». قبل المجيء إلىٰ فنلندا طاف الفريق علىٰ طول الساحل الأمريكي الجنوبي وزار جزر غالاباغوس. لضمان معالجة متوازنة للموضوع، أجريت مقابلة مع سبعة نقّاد للتطور وسبعة علماء تطوّريين. وَصف ناقد متعاطف علىٰ صفحة دليل الأفلام Movie Guide البرنامج الوثائقي الناتج عام ٢٠٠٩، **داروين: الرحلة التي صدمت العالم** Darwin: The Voyage that Shook the World،(1) بأنّه «استكشاف فائق الجودة في الصنع لمسألة من كان شارلز

(1) "The Voyage That Shook the World," Con Dios Entertainment Pty Ltd and Fathom Media, Internet Archive, =

داروين وبماذا آمن» وبأنّه «أحد أفضل البرامج الوثائقية المُنتجة علىٰ الإطلاق»[1].

حتىٰ النقاد المؤيّدين للتطور الذين عابوا محتوىٰ الفلم لانتقاده نظرية التطور قد أشادوا بقيم الإنتاج الممتازة، وتلك أخبار مُشجّعة. لكنّ الأخبار المُثبّطة للفنلنديين هي أنّه علىٰ الرغم من مقابلة أستاذين فنلنديين ضمن الفلم لم يُبث علىٰ التلفاز الفنلندي.

مثال آخر هو برنامج وثائقي عام ٢٠٠٨ بعنوان **مطرودون: لا يُسمح بالذكاء** *Expelled: No Intelligence Allowed*، من بطولة بين شتاين Ben Stein، كاتب ومعلّق إذاعي وممثل أفلام في هوليوود وكاتب خطابات لرئيسين أمريكيّين. عمل شتاين كراو علىٰ شاشة الفلم وقابل كلّا من ناقدي وداعمين شهيرين للتطور. شاهد عدة ملايين من المُشاهدين الفلم في الولايات المتحدة، شاهده الكثيرون في المسارح، وقد ولّد نقاشًا معتبرًا. وصفت الجمعية الأمريكية لتقدّم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS) الداعمة للتطور ذلك الفلم بأنه خادع ومُضلّل، وصمّم لغرض ماكر هو حشر أفكار دينية في المدارس العامة والتعليم العلمي. لكنّ الفكرة الرئيسية للفلم كانت إخبار قصص علماء عدّة مُجرّدين من مناصبهم من أجل تقديم حجج علمية ضدّ المادية. علىٰ الأقل فإن أحدهم لم يقدّم تلك الحجج في مكان عمله بل عرضها في كتاب، كتب في وقته الخاص، وحتىٰ مع المحافظة علىٰ سجل مرموق من النشر المُراجع بالأقران reviewed-peer في مجاله.

علىٰ الرغم من الشعبية الواسعة للفلم، ومعايير الإنتاج العالية، والقائمة المثيرة للإعجاب من الأشخاص الذين أجريت معهم المقابلات، من بينهم البيولوجي المُلحد ريتشارد دوكينز، لم يعرض هذا الفلم أبدًا في فنلندا.

= أرشف في ١٢ مايو ٢٠١٢، فتح الرابط في ١٩ ديسمبر ٢٠١٧،

https://web.archive.org/web/20120512103501/http://www.thevoyage.tv/

(1) Ted Baehr, "TV Review: The Voyage that Shook the World," Movie Guide,

فتح الرابط في ٢٢ سبتمبر ٢٠١٧،

https://www.movieguide.org/news-articles/tv-review-the-voyage-that-shook-the-world.html

عند مُشاهدة نمط برامج الطبيعة التي تُبث بالعادة في فنلندا، وفي كل أوروبا، والولايات المتحدة، يحصل المرء علىٰ انطباع بأنّه من السهل نسبيًا لقوىٰ الطبيعة العمياء أن تصنع مركبات معقدة وحيوانات ونباتات. ولا تلق بالًا إلىٰ أنّه حتىٰ أبسط الكائنات الحية تعدّ أكثر تعقيدًا بأشواط من أيّ شيء تمكّن المُهندسون البشر الأكثر امتيازًا من تصميمه. ولا تهتم بأنّ التفسيرات الداروينية لهذه البنىٰ مُبهمة عادةً.

نقل الإنسان عادة أفكارًا من الطبيعة ولكن لم يتفوّق علىٰ الطبيعة في تعقيدها. ولا يبدو وجود نهاية أمامنا لنعرف مقدار ما يحتاج مُهندسونا أن يتعلّموه من المملكة البيولوجية؛ تأملوا أشياء مثل التحديد عن طريق الصدىٰ echolocation، ومهارات التوجيه لدىٰ الطيور والسلمون، والعيون المُعقدة بشكل لا يُصدّق لدىٰ الحشرات، وقدرة الطيران برشاقة كاليعسوب. في أثناء تأليف هذا الكتاب، أقيم معرض رئيسي في مُتحف دنفر للطبيعة والعلوم، ركّز علىٰ إلقاء الضوء علىٰ كثير من هذه الأمور. يقول موقع الويب للمتحف بحق «تستعمل **آلات الطبيعة المذهلة** أشياءً حقيقية، ونماذجًا علمية، ونشاطات مرحة لعرض أعاجيب الهندسة الطبيعية». إنها عجيبة بالفعل!

ماذا يمكننا أن نتعلم من هذه الأمثلة المذكورة أعلاه، ومن الأمثلة المعروضة في متحف دنفر، ومن الأعاجيب الهندسية البيولوجية الأخرىٰ التي لا تحصىٰ؟ إن مجالًا علميًا كاملًا -هو المُحاكاة الحيوية biomimetics- مُكرّس للسعي وراء الإجابات.

أوركسترا صنع حيوان

عند مختصي المُحاكاة الحيوية فإن مدرسة الطبيعة تضع لنا مختبرًا دائمًا يمكن لنا أن ندعوه «كيف تبني حيوانًا». لا أشير إلىٰ بناء شكل حيواني جديد أساسيًا، مثل الطيور الأولىٰ بعيدًا في الماضي السحيق، بل نشير فقط إلىٰ عملية النمو الجنيني الاعتيادية. نعلم بالطبع أنّ كلّ حيوان يبدأ بخلية مُخصّبة، تنمو إلىٰ فرد بالغ مكوّن من خلايا كثيرة. وأثناء فترة النمو الجنيني تتشكل الخطة الجسدية

الأساسية للحيوان. تنتظم البروتينات ضمن بنىٰ بمستوىٰ أعلىٰ، وتتشكل أنواع خلوية مختلفة، ومنها تنشأ أنواع نسيجية مختلفة، ومنها تنشأ أنواع الأعضاء المختلفة، وأخيرًا ينشأ الحيوان كامل التشكّل. هذه السلسلة المعقدة من الأحداث أثناء النمو الجنيني لا يمكن تفسيرها ببساطة باعتبار منشأ وعمل الجينات. لفهم كيف يُبنىٰ الحيوان، يجب علينا أيضًا فهم ماذا يحدث أثناء النمو الجنيني.

أثناء هذا الطور، يجب علىٰ الأنماط الصحيحة من الخلايا أن تُصنّع في الأوقات المناسبة وتُجلب إلىٰ الأماكن المناسبة. وكذلك فإن الكمية الصحيحة من كلّ منها مطلوبة أيضًا. في هذه العملية يُعبَّر عن بعض الجينات بينما تُكبَح جينات أخرىٰ ليست مطلوبة في طور نموّ معيّن. أثناء نمو الإنسان، علىٰ سبيل المثال، تحوي خلايا الدم الحمر الجنينية هيموغلوبين يختلف عن ذلك الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمر الناضجة. تنتج خلايا الدماغ إنزيمات تشترك في نقل السيالات العصبية، بينما تنتج خلايا الأمعاء إنزيمات تدرّك الطعام في السبيل الهضمي. تعمل هذه البروتينات في بيئات مختلفة كليًا ولديها مهام مختلفة تمامًا.

وتلك مجرد ثلاثة أمثلة فقط. لدىٰ الإنسان مئات الأنواع المختلفة من الخلايا. يحتاج كلّ منها لأن يتشكّل في الزمن الصحيح، وبالكمية الصحيحة، وينقل إلىٰ المكان الصحيح أثناء النمو الجنيني. إن لم تعزف الأوركسترا بإتقان، سيدمّر الحيوان نفسه. كيف يمكن لمثل هذه الأوركسترا الفريدة، المُكتملة مع قائدها غير المرئي، أن تنشأ بطفرة ميكروية واحدة بعد الأخرىٰ؟ ليس لدىٰ التطوّريين أيّ دليل، لكنّ المتعصبين منهم متأكدون أنّه قد حدث بشكل ما لأنّ البديل، أي؛ التصميم الذكي، محظور بالنسبة إليهم.

الجينات اليتيمة

مما هو حاسم لأوركسترا النمو الجنيني ما يُدعىٰ الشبكات التنظيمية الجينية النمائية developmental gene regulatory networks (dGRNs). من الأجزاء الهامة لهذه الشبكات بروتينات ترتبط بالدنا وتنظّم التعبير عن البروتينات والرنا. هذا

النظام معقد بصورة لا تصدّق. هل نشأ بالكامل من سلف مشترك بسيط؟ إن كان كذلك، يجب أن نرىٰ دليلًا عن هذا عند مقارنة الشبكات التنظيمية عبر الأنواع والأجناس والعائلات والشعب المختلفة. إلا أنّ الطراز الذي نجده بالواقع مثير لِلتعجب حتىٰ بين التطوّريين. يصف عالم البيولوجيا التطورية سايريان سومنر Seirian Sumner المشكلة الناتجة:

تخبرنا هذه البيانات أن نتخلىٰ عن فكرة أنّ الحياة يقبع وراءها مجموعة أدوات مشتركة من الجينات المُصانة conserved. عوضًا عن ذلك يجب علينا توجيه اهتمامنا نحو دور الإبداع الجينومي في تطوّر تنوّع النمط الظاهري وابتكاره.

يمكننا الآن تحديد تسلسل الجينومات والترانسكربتومات transcriptomes (الجينات المُعبّر عنها في أيّ زمن أو مكان) لأيّ كائن من البداية *de novo*. لدينا بيانات تسلسل للطحالب والأصلات pythons والسلاحف البحرية الخضراء، والسمك النفاخ puffer fish، وطائر خطاف الذباب الأبقع، ومنقار البطة platypus، والكوالا، وقرد البونوبو bonobo، والباندا العملاق، ودلافين أنف الزجاجة، والنمل القاطع للأوراق، والفراشة الملكية، ومحار المحيط الهادئ، والعلقات leeches. . . والقائمة تنمو تصاعديًا. ويجلب كلّ جينوم جديد معه مجموعة من الجينات الفريدة. عشرون بالمئة من جينات الديدان الأسطوانية nematodes فريدة. وكلّ سلالة من النمل تحوي حوالي ٤٠٠٠ جينًا حديثًا، ولكن فقط ٦٤ منها مصونة عبر جميع جينومات النمل السبعة التي حدّد تسلسلها حتىٰ الآن.

كثير من تلك الجينات («الحديثة») الفريدة تثبت أهميتها في تطوّر الإبداعات البيولوجية. الاختلافات المورفولوجية بين بوالِب الماء العذب [جمع بَولَب polyp] والهيدرا Hydra يمكن أن تعزىٰ لمجموعة صغيرة من الجينات الحديثة. أخذت الجينات الحديثة بإظهار أهميتها في الطبقة العاملة من النحل والدبابير

والنمل. قد تلعب الجينات الخاصة بالسمندل Newt دورًا في قدراته الفريدة علىٰ تجدّد النسج[1].

والجواب علىٰ سؤال من أين تأتي هذه الجينات الحديثة مجرد تخمين محض. يحتاج التطور الماكروي لتغيّرات متناسقة من أجل خطط جسدية أساسية جديدة، لأنّ مجموعة كامل فقط من التغيّرات المتناسقة يمكنها أن تقدّم تغيّرًا مفيدًا عوض أن يكون ضارًا. هذا أمر حاسم لأنّ الانتقاء الطبيعي يميل إلىٰ التخلص من التغيّرات الضارة - وكلّما كانت مؤذية أكثر، زاد احتمال التخلص منها سريعًا. ونتائج أخرىٰ جعلت المشكلة مؤرقة أكثر للتطوّريين.

الطفرات المُميتة

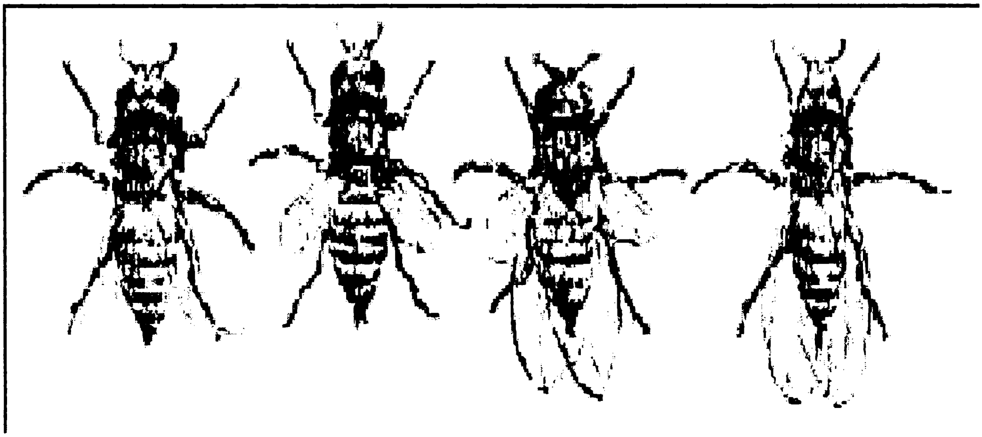
يحتاج التطور للطفرات حدثت في جينات عُبّر عنها في أطوار مبكرة من النمو الجنيني، وذلك لأنّه في الأطوار المبكرة تقام الخطط الجسدية الأساسية والأعضاء. من أجل أن يقوم التطوّر بشيء أكثر من مجرّد التلاعب بالأنواع الموجودة ضمن حدود ضيقة، يجب عليه أن يكون قادرًا إحداث طفرات في الأساسيّات - أي الخطط الجسدية، الهيكلية الجوهرية، شيء من هذا القبيل. تحدث الطفرات بالفعل في مثل هذا الطور المبكر، ولكن هناك مقابل: هذه الطفرات تكون دائمًا مؤذية أو مميتة. أجرىٰ الفيزيولوجي والحائز علىٰ نوبل توماس هانت مورغان Thomas Hunt Morgan تجاربًا منهجية علىٰ ذباب الفاكهة (**الدروسوفيلا** Drosophila) في بداية القرن العشرين. رأىٰ أنّ تلك الطفرات التي تؤثر في البنىٰ الأساسية لدىٰ الحيوان، والتي تحدث باكرًا، كلها دون استثناء مؤذية، مما يؤدي لتشوّهات معيقة أو الموت. (انظر الشكل ٦,١).

---

(1) Seirian Sumner, Annual Question 2014: "What Scientific Idea is Ready for Retirement?" Response: "Life Evolves Via a Shared Genetic Toolkit",

فتح الرابط في ٢٠ أكتوبر ٢٠١٧،

https://www.edge.org/response-detail/25533



أفضت التجارب المقامة لاحقًا علىٰ متعضيات التجارب المختلفة إلىٰ الاستنتاج نفسه: الطفرات التي تؤثر في الخطة الجسدية الأساسية للكائنات تعدّ مؤذية، وهي غالبًا مميتة. يُسمّي عالم الجينات جون ف. مكدونالد John F. McDonald هذه المشكلة «المفارقة الداروينية العظيمة». يصف المشكلة كالتالي: «تلك المواضع (الجينية) المتنوّعة بوضوح ضمن الجمهرات الطبيعية لا يبدو أنّها تقع في أساس التغيّرات التلاؤمية الكبرىٰ الكثيرة، بينما تلك المواضع التي يبدو أنّها تعيّن الأساس لكثير إن لم يكن معظم التغيّرات التلاؤمية الكبرىٰ هي غير متنوّعة ضمن الجمهرات الطبيعية»(١).

لذلك الطفرات التي يحتاجها التطور لكي يبني خططًا جسدية جديدة لا تحدث، والتي تحدث فالتطور لا يحتاجها.

ما وراء الجينات

أصبح اليوم المزيد من البيولوجيين مقتنعين بأنّ هنالك معلومات في الخلية خارج الدنا. بعبارة أخرىٰ، لا يتحكم الدنا بجميع نشاطات الخلية ولكنّه فقط من المتطلبات الضرورية للخلايا والنسج والأعضاء لتعمل بصورة صحيحة. لاحظ

(1) John F. McDonald, "The Molecular Basis of Adaptation: A Critical Review of Relevant Ideas and Observations," *Annual Review of Ecological Systems* 14 (1983): 77-102.

علماء البيولوجيا النمائية خصيصًا أنّ تشكّل الخطط الجسدية يتأثر بشكل وبنية الخلايا الجنينية، ومثل هذه المعلومات هي خارج الدنا.

لا ننقل إلىٰ الجيل التالي الدنا فحسب بل ننقل كل البُويضة المخصبة. يتحدث العلماء عن معلومات فوق جينية epigenetic (خارج الدنا) والتي يستطيع الجيل التالي أن يرثها[1]. ناقلوا المعلومات المُحتملون في الخلية هم، علىٰ سبيل المثال، خواص نظم دعم الخلية. مثل بوليميرات الحموض الأمينية وبولميرات النوكليوزيدات، قد تحتوي البوليميرات المبنية من السكاكر نظمًا ترميزية معقدة يمكن أن تتركّب بسبل مختلفة كثيرة. مع بضعة سكاكر مختلفة قليلة فقط، يمكن بناء آلاف التتاليات المختلفة. يتحدث العلماء عن **شيفرة سكرية** *sugar code* ومقارنتها مع شيفرة الدنا.

لذا فإنّ معلومات الدنا هي فقط جزء من البنية الكاملة للمعلومات البيولوجية. هذا علىٰ الأقل أحد أسباب استطاعتنا تطفير الدنا بقدر ما نريد دون أن تتشكل أيّ بنية تشريحية جديدة ومفيدة. أوضحت أبحاث بيولوجيا الخلية أنّ الآلية التقليدية للداروينية الحديثة عاجزة عن إنتاج تغيّرات تطوّرية كبرىٰ.

فلماذا لا نوسّع الداروينية الحديثة ببساطة لتضمّ الطفرات فوق الجينية؟ ألا تستطيع الطفرات الجينية والطفرات فوق الجينية أن تنقلنا من الكائن وحيد الخلية الأول إلىٰ كامل الحياة المتنوّعة التي نجدها حولنا علىٰ كوكب الأرض؟ ذكر ستيفن ماير Stephen Meyer أنّ هنالك علىٰ الأقل مشكلتين هامتين مع تلك الفكرة.

بالنسبة للمشكلة **الأولىٰ**، فإن البنىٰ التي يعثر فيها علىٰ المعلومات فوق الجينية «أكبر بكثير من أسس النوكليوتيد الفردية أو حتىٰ الدنا الممتدة» لذلك هي

(1) "More Light is Cast on Epigenetics and Design," *Evolution News & Science Today*, June 10, 2013,

فتح الرابط في ٢٣ أكتوبر ٢٠١٧،

http://www.evolutionnews.org/2013/06/more_light_is_c073041.html

«ليست عُرضة للتبدّل بواسطة كثير من المصادر النموذجية للطفرات التي تؤثر في الجينات مثل الإشعاع والعوامل الكيميائية». والمشكلة **الثانية**، «ضمن المدىٰ الذي يمكن للبنىٰ الخلوية أن تتبدل به، فالأرجح غالبًا أن هذه التبدّلات ستحدث عواقب ضارة أو كارثية». ويُكمل ماير:

إنّ تبديل البنىٰ الخلوية الملازمة للمعلومات فوق الجينية سيؤدي علىٰ الأرجح لموت الجنين أو نسل عقيم - وذلك للسبب نفسه الذي تنتج به الجينات التنظيمية أو الشبكات التنظيمية الجينية النمائية الطافرة أيضًا طريقًا مسدودًا للتطور. تعدّ المعلومات فوق الجينية التي تقدّمها بنىٰ خلوية مختلفة هامة جدًا لنمو الخطة الجسدية، وتعتمد كثير من ملامح النمو الجنيني علىٰ التوضع ثلاثي الأبعاد الدقيق وعلىٰ موقع هذه البنىٰ الخلوية الغنية بالمعلومات[1].

ولذلك فإن الثورة فوق الجينية أفق مثير للاهتمام في الاكتشاف، ولكنّها مقبرة لأيّ فكرة عن تغيّر تطوّري تدريجي عبر الطفرات العشوائية. أما بالنسبة لوسائل الإعلام الإذاعية، فلا تتوقع منهم بث الثورة علىٰ التلفاز في أيّ وقت قريب، علىٰ الأقل ليس بأسلوب يوضّح التحدّي الشديد الذي تفرضه هذه الثورة علىٰ المادية التطوّرية.

---

(1) Stephen C. Meyer, *Darwin's Doubt: The Explosive Origin of Animal Life and the Case for Intelligent Design* (San Francisco: HarperOne, 2013), 285.

لمزيد عن الموضوع، اطلع أيضًا علىٰ

Jonathan Wells, "Membrane Patterns Carry Ontogenetic Information that is Specified Independently of DNA," *BIOComplexity* 2014, no.2, http://bio-complexity.org/ojs/index.php/main/article/view/BIO-C.2014.2

الفصل السابع
الكنيسة تتطور

في صيف عام ٢٠٠٣، وبينما كنت أقود السيارة في جنوب السويد بصحبة زوجتي، رن هاتفي. عرف المتصل عن نفسه باسم بيكا سالمينن Pekka Salminen طبيب بيطري من مدينة صغيرة في بيللو Pello قرب الحدود السويدية في إقليم لابي Lapland. كان قد قرأ مؤخرًا الترجمة الفنلندية لكتاب **التصميم الذكي** لوليام دمبسكي William Dembski، وقد أظهر حماسةً كبيرة لمحتوىٰ الكتاب. كان لهذا الشخص علاقات مع قيادة الكنيسة اللوثرية، وبدأ سريعًا بالعمل مستخدمًا مادة هذا الكتاب في تنظيم حلقة دراسية seminar للمؤتمر الكنسي الوطني القادم في أيار من عام ٢٠٠٥.

لطالما كان يحضر هذه المؤتمرات ضيوف ذو خلفية جدلية واسعة. وقد جذب الأسقف الأمريكي جون شيبلي سبونغ John Shelby Spong نقاشًا عامًا أكثر عندما كان ضيفًا عام ٢٠٠٣. طبقًا لسبونغ فإنَّ النظرية الداروينية «قد حطمت وإلىٰ الأبد الأسطورة المسيحية التقليدية»(١). ولذلك دعاه المؤتمر الكنسي كمتحدث رئيسي في المؤتمر، وبالطبع فهم يجب أيضًا أن يرحبوا بباحث له حجج -إن صحت- توضح أنَّ داروين لم يحطم بالفعل أسس المسيحية. أو هكذا ظن بيكا سالمينن.

---

(1) John Shelby Spong, *The Bishop's Voice: Selected Essays*, ed. Christine M. Spong (New York: Crossroad Publishing, 1999), 226.

ما أثار دهشة بيكا سالمينن أنَّ الموضوع المقترح قوبل بمعارضة شديدة. لم يكن عند المنظمين أي اهتمام ببحث فكرة التصميم الذكي، أو إعطاء منصة لأي نقد للداروينية. لكن لم يستسلم بيكا سالمينن. ومثل الأرملة المثابرة (كما يقول المثل) أنهك بيكا سالمينن المنظمين إلىٰ أن قبلوا ببول نيسلون Paul Nelson كمتحدث من أنصار التصميم الذكي، وفيلسوف في علم الأحياء، وذلك بعد أن وعد بيكا سالمينن بدفع تكاليف سفر نيلسون من جيبه الخاص. اتصلت بأستاذ الفلسفة في جامعة هلسنكي، ذلك أن رئيس الجامعة إيلكا نينيلوتو Ilkka Niiniluoto أخبر نيلسون قبل عام في رسالة له أنَّه يظن أنَّ موضوع التصميم الذكي هو الأنسب لقسم الفلسفة. حسنًا، لقد طرقنا ذلك الباب. لكن للأسف لم أقابل بأي اهتمام. حاولت الاتصال بكلية علم اللاهوت، وقوبلت بنفس الرد السلبي. حسنًا، ظننا أنه ما يزال هنالك المؤتمر الذي يمكن أن يتحدث فيه نيلسون.

وصل ويلسون إلىٰ هلسنكي، وبدأ زيارته بالحديث عن أصل الحياة في حلقة دراسية (سيمنار) خاصة. وفي اليوم التالي سافرنا إلىٰ أولو Oulu، وهي مدينة في شمال فنلندا، حيث كان يعقد المؤتمر الكنسي. وهنالك وجدنا أنَّ الحلقة الدراسية (سيمنار) لم تكن في قاعة المؤتمر الرئيسية. ولم يكن واضحًا حينها أين ستكون. وفي النهاية علمنا أنَّها ستقام في بناء مدرسي علىٰ بعد ميل من الموقع الأصلي للمؤتمر. وحينها فقط -وبعد أن سافر ويلسون إلىٰ هناك قاطعًا كل تلك المسافة من الولايات المتحدة- أزعجوا أنفسهم بإعلامه أنه ليس ضيفًا رسميًا في المؤتمر!

كان الجانب المشرق وجود بعض الأشخاص يحاولون بشتىٰ الطرق حضور حديث ويلسون، وذلك رغم الجهود المضنية التي بذلها المنظمون لتهميشه. قدم نيلسون خطبة رائعة عن مشكلة الشر في الطبيعة والبشرية. وأتبعها بندوة نقاش حيوية حول سؤال «هل يمكن لكنيسة ترتبط بالعلموية الطبيعية أن تكون محل

ثقة؟» وانضم إلي في ندوة النقاش أستاذ علم الأحياء الدقيقة بنتي هوفينن Pentti Huovinen والفيزيائي ماركوس أولين Markus Olin والواعظة بايفي جوسيلا Päivi Jussila وجميعهم من أنصار التطور الإلهي.

كنت قد قابلت في وقتٍ سابق أخ هوفينن، الأسقف اللوثري الراحل إيرو هوفينن Eero Huovinen، وذلك عندما زار مركز الأبحاث في شركة كولتر Cultor عندما كنت مديره. سألني أحد زملائي العلماء مستهزأً، كيف تريد مني بحق السماء أن أتناقش مع الأسقف. أريت الأسقف مركز الأبحاث، وأخبرته عن بحثنا المتعلق بالسكر، وسألته فيما إذا كان يعلم عن رؤيتي حول نظرية داروين. وقد قال بأنه يعلم بالفعل، وأنَّه يرغب بمناقشتها معي في وقتٍ ما. أعطيته نسخة عن مقالي «الصفة المميزة للرؤية الكونية لنظرية التطور» The Worldview Character of Evolution. وقلت إنني سأكون سعيدًا بذلك، لكن للأسف لم يحدث النقاش.

كتب الأسقف هوفينن نص التعليم اللوثري الجديد في فنلندا. والذي قُبل في المجلس الكنسي عام ١٩٩٩. وقد تحدث النص عن الخلق كالتالي: «الله هو خالق كل شيء. فبكلمته خلق العالم كله. وقد درس العلماء لغز أصل العالم، وتطور الإنسان. ويتيقن الإيمان بأنَّ من وراء كل ذلك تكمن الإرادة الخلاقة لله وحبه لمخلوقاته»(١).

يبدو النص لطيفًا، لكن عمليًا يسلم مجال البحث والتفكير المنطقي بكامله للمادية. وبهذا التعريف ينقطع الإيمان المسيحي عن الواقع، وينتقل إلىٰ عالم الاعتقادات الشخصية، معزولًا عن ادعاءات العلم المادي.

وقد كتب أستاذ القانون فيليب جونسون Phillip Johnson من بيركلي Berkeley، أنَّ مؤيد التطور الإلهي، الذي اختار هذا الطريق لنفسه، يتخلىٰ عن أكثر مما يعتقد:

---

(1) Eero Huovinen, *Suomen Evankelis-Luterilaisen Kirkon Kristinoppi - Katekismus* (Helsinki: Edita, 2000), 36.

إذا أراد شرح حقيقة موقفه فيمكنه مثلًا أن يقول: «نعم، تنوع وتعقيد الحياة هو نتاج التطور. نعم، التطور عبارة عن عملية غبية عمياء ليس هنالك من يشرف عليها. نعم، نحن البشر نتاج عملية طبيعية لا غائية، لم يكن في حسبانها أن ننشأ نحن. أليس من المدهش أن العلم (المنطق) اكتشف كل هذه **المعرفة**؟ بالطبع، ولا يوجد أي شيء في هذه المعرفة العلمية يناقض **اعتقادي** الديني بأنَّ الله صانعنا، وذلك أنَّ العلم يُعرف عندنا بالمنطق، بينما الدين فهو مسألة إيمان».

يشرح جونسون: إنَّه من النادر أن تُذكر بصراحة وجهة النظر هذه، القائمة علىٰ تفريق المجالات بعضها عن بعض. ذلك أنَّ «الجمل البسيطة الواضحة تميل لإثارة بديهياتنا. فما يخبرنا عالم التطور الإلهي به، أنَّه يحاول ركوب حصانين يتجهان باتجاهين متعاكسين». ويضيف جونسون: «وهو خطأ مركب، وحيث أنَّ له جاذبية لا تقاوم عند المثقفين الباحثين عن طريقة لإقناع أنفسهم بأنَّه لا حاجة للتعامل مع الصراع بين الإيمان بالله والطبيعية العلمية»[1].

عقدت اتفاقات مع أساقفة آخرين في فنلندا. وأحد الاتفاقات حصل عام ١٩٨١، وقد كان غير ملهمٍ كما الآخر. وكان حينها الأسقف آيمو ت. نيكولاينين Aimo T. Nikolainen، وكانت المناسبة لقاءً في المركز التدريبي للكنيسة اللوثرية لمناقشة التطور والخلق. كنتُ هنالك مع وايلدر سميث Smith-Wilder، واعتراني فجأةً شعورٌ سيء.

جميع الفنلنديين الذين كانوا حاضرين كانوا يعلمون الإنكليزية. في الحقيقة فإنَّ الأساقفة اللوثرين -وحسب القوانين- بارعون بالسويدية والإنكليزية علىٰ الأقل، أما الجيل الأسبق فقد كان يتحدث الألمانية بطلاقة أيضًا. ورغم ذلك أصر آيمو ت. نيكولاينين والآخرون علىٰ إجراء النقاش باللغة الفنلندية (وأنا أجبرت علىٰ الترجمة بكلا الاتجاهين). كانت تلك طريقة غير عادية وشديدة الوقاحة للترحيب بضيفٍ أجنبي.

---

(1) Philip Johnson, *Defeating Darwinism by Opening Minds* (Downers Grove, Illinois: InterVarsity Press, 1997), 18-19.

السمة الأخرىٰ الغريبة للقاء كانت أنَّ معظمهم لم يستمع أو يناقش بالفعل، إنما فقط قرأوا المقاطع النصية من كتبهم. وقد كان من بينهم الأسقف آيمو ت. نيكولاينين. وقد أصر علىٰ أنَّ كامل القضية قد حلت منذ زمنٍ بعيد، واشتكىٰ بأنَّ الأشخاص من أمثالي لا يقومون إلا بزعزعة العلاقات الممتازة بين الكنيسة والجامعة. وقد كان مقتنعًا أنَّ معارضة التطور تقوم فقط علىٰ سوء تفسير الإنجيل، مقارنةً مع تفسيره الأكثر مرونةً المتماشي تمامًا مع الداروينية الجديدة. أكثر ما أستطيع قوله إنه استكان إلىٰ الرؤىٰ المؤيدة للداروينية Darwinian views-pro مع فهم ضئيل للعلم المتعلق بها. لقد التزم بادعاءات الداروينيين من منطلق إيماني علىٰ نحوٍ أساسي.

لم أكن متفاجئًا، ذلك أنني كنتُ علىٰ معرفةٍ بهذا النمط من الأشخاص: وهو نمط رجل الدين الذي يمكن أن يعترف بأي شيء تقريبًا لأصحاب المادية العلمية، وذلك بشرط أن يتركوا بعض مظاهر دينه سليمة، ولا يجبرونه علىٰ القيام بأي تفكير علمي متعب. أدركت أن العرض الذي قدموه كان أكثر إغراءً لهم من العرض الذي قدمته أنا. كنتُ أضغط علىٰ الأسقف ليجادل بالحجة العلمية، الأمر الذي كان واضحًا أنَّه كما لو أنني أطلب منه البدء بحمية تعتمد علىٰ زيت الخروع. العرض الأكثر إغراءً للتطوريين كان: ليهتم التطوريون بالعلم، بينما علىٰ الأسقف التركيز فقط علىٰ الإيمان وإرادة الخير للإنسان، ومثل هذه الأمور. وطمأنوه أنَّ العلم والإيمان منفصلان تمامًا، وليسا مجالين متراكبين. دع العلماء يقومون بعملهم، وهم سيدعون الأساقفة يقومون بعملهم. وسيكون الكل سعيدًا.

في نهاية الاجتماع غادرت أنا ووايلدر سميث، بينما بقي الآخرون من أجل العشاء وحمام البخار (وهي تقليد شائع في الاجتماعات الفنلندية). أخبرني لاحقًا لينارت ساري Lennart Saari (انظر الشكل ٤,٣ في الفصل ٤) أنَّ نائب مدير مركز التدريب طلب الانفراد ببعض مؤيدي وايلدر سميث وحثهم علىٰ إيقاف جهودهم في دعم حملته الشديدة المضادة للداروينية. ولِمَاذا؟ قال مدير مركز التدريب أنَّ جيراننا الشرقيين (الاتحاد السوفييتي) لن تعجبهم نشاطاتنا. وقد كان ذلك صحيحًا

بحق، حيث أنَّ كتب وايلدر سميث كانت تعد معادية للشيوعية، وقد كانت تُهرب بانتظام إلىٰ داخل الاتحاد السوفييتي عبر فنلندا.

كانت الكتب الناقدة للداروينية والأدب المسيحي كلاهما محظورتان في دول الكتلة السوفييتية. لكن كان وايلدر سميث متلهفًا للوصول للناس العالقين داخل فقاعة البروباغاندا السوفييتية؛ ولذلك سافر إلىٰ ما وراء الستار الحديدي إلىٰ ألمانيا الشرقية وبولندا، رغم تحذير الشرطة السويسرية له من خطورة ذلك. لم يكن من الممكن الإعلان عن الاجتماعات التي عُقدت أثناء زيارته، إنما كانت تنتشر الأخبار شفويًا من شخص لآخر، وقد اكتظت غرف الاجتماعات بالناس. وأخبرني وايلدر سميث لاحقًا أنَّه يتساءل لمَاذا يحمل كثيرٌ من الناس الحاضرين ألبومات صور عائلية معهم؛ إلىٰ أن أدرك أن هذه الألبومات كانت ممتلئة بصور من كتبه.

لقد احترمت كثيرًا شجاعة وايلدر سميث في السفر إلىٰ ما وراء الستار الحديدي، الموقف الذي فضلته أكثر بكثير من موقف «وافق لتتقدم»، والذي اتخذه مدير مركز التدريب لألا يخالف أي سمة سوفييتية. من أهم غايات نظرتي الخاصة للإيمان المسيحي إزعاج المؤسسات القائمة بأسئلة محرجة تعمل كضمير لهم. وكشاب مسيحي ينتقد الداروينية الطبيعية، كنتُ متفاجئًا أن ممثلي الكنيسة اللوثرية بدلًا من أن يدعموا ويحموا مثل هذه الجهود، فإنَّهم كانوا غالبًا ما يعارضونها.

مع أصدقاء كهؤلاء ...

وبمعرفة المزيد والمزيد عن شكوك داروين في أوروبا والولايات المتحدة، عرفت أنَّ لديهم هم مشكلة أيضًا مع رجال الدين، ليس مع كل القساوسة وعلماء الدين بالطبع، لكن مع أقلية ذات صوت مؤثر، وأحيانًا تكون علنية. فكانت جماعة الضغط المؤيدة للتطور المسماة المركز الوطني لتعليم العلوم National Center for Science Education (NCSE) تعمل بلا كلل لإقناع الأمريكيين المتدينين -والمسيحيين منهم علىٰ وجه الخصوص- أنَّ الداروينية دواءٌ جيد، وقد

حصلوا علىٰ كثيرٍ من المساعدة من بعض الشخصيات الدينية. علق جون ويست John West (مدير مساعد لمركز معهد ديسكفري للعلوم والثقافة) علىٰ عملهم في مقال عام ٢٠٠٩ بالتالي:

هنالك، علىٰ موقع ممول بأموال الضرائب ساعد المركز الوطني لتعليم العلوم بتصميمه، يوجِّه الأساتذة والطلاب لقائمة من تصريحات مجموعات دينية تؤيد التطور. وأيضًا شجعت يوجيني سكوت Eugenie Scott (المدير التنفيذي للمجموعة) أساتذة علم الأحياء علىٰ تكريس وقت الحصص الدراسية بجعل الطلاب يقرأون جملًا لقادة دينيين يدعمون التطور. واقترحت «سكوت» أيضًا عمل مقابلات بين طلاب وكهنة محليين حول رؤاهم عن التطور؛ إلا إن كان المجتمع «مسيحيًا محافظًا»، لأنَّه في هذه الحالة سيكون درس «التطور أمر مقبول!» مرفوضًا . . .

كما شجع المركز الوطني لتعليم العلوم علىٰ دعوة الكهنة للشهادة أمام اللجان المدرسية لصالح التطور، وقد كتب منهاجًا دراسيًا لدعم التطور في الكنائس. حتىٰ أنَّ المركز الوطني لتعليم العلوم كان لديه «مدير شبكة إيمانية» يدعي بأنَّ «النظرية الداروينية للتطور . . . قد وسعت أفكارنا عن الله بالنسبة لأولئك المنفتحين علىٰ الاحتمالات». كما جمع تطوريون آخرون تواقيع من رجال دين متحررين دعمًا للتطور كجزء من «مشروع رسالة رجال الدين The Clergy Letter Project» وناقشوا الكنائس بغية الاحتفال بـ «الأحد التطوري» في الأحد الأقرب لعيد ميلاد داروين(١).

ما الغاية من هذه الحملة المفرطة؟ فسر ويست ذلك بأن: «هذه المحاولة لإلباس النظرية التطورية الحديثة قناعًا دينيًا هي محاولة للتعامل مع ما يمكن أن يدعىٰ مشكلة «دوكينز» الداروينية». «عالم الأحياء ريتشارد دوكينز من جامعة أوكسفورد هو أحد الداعمين الأشهر للتطور الدارويني. ولسوء الحظ، بالنسبة

(1) John West, "Is Darwinian Evolution Compatible with Religion?" Discovery Institute, May 1, 2009, accessed September 30, 2017, https://www.discovery.org/a/9721.

للتطوريين، فإنَّ دوكينز يفسر بحماس التداعيات المعادية للدين للنظرية، ويقوم بالتنديد بالدين دائمًا . . . ولذلك يأمل المركز الوطني لتعليم العلوم بلا شك -من خلال إبراز المدافعين الدينيين عن التطور- أي تصوير دوكينز كشخصية هامشية لا تمثل رؤيته كل الداروينيين».

لكن الأرقام تقول خلاف ذلك. وكتب ويست: «طبقًا لاستطلاع رأي للعلماء المدرجين في **رجال ونساء العلم الأمريكيين** فإنَّ ٥٧,٥% الذين تفاعلوا مع الاستطلاع كانوا ملحدين أو لا أدريين، و٥٩,٤% غير مؤمنين أو لا أدريين بخصوص الخلود الشخصي». «نخبة علماء الأحياء في البلاد كانوا ملحدين علىٰ العموم. وذلك طبقًا لمسح لأعضاء الأكاديمية الوطنية للعلوم (NAS)، حيث أنَّ ٩٤,٤% من علماء الأحياء منهم كانوا ملحدين، أو لا أدريين. ورفضت نسبة مماثلة الحياة بعد الموت»[١].

وفي استطلاع رأيٍ آخر شمل الأمريكيين علىٰ نحوٍ عام وجد أنَّ «٤٣% من الأمريكيين يوافقون الآن علىٰ أنَّ «فكرة التطور تظهر أنَّه ليس ثمة من كائنٍ حي يعلو علىٰ بقية الكائنات بالأهمية»، و٤٥% من الأمريكيين يعتقدون بأنَّ «فكرة التطور تظهر أنَّ الكائنات البشرية ليست مختلفة من ناحية أساسية عن باقي الحيوانات» ». وهذا بالطبع يتضارب مع الاعتقاد اليهودي المسيحي بأنَّ البشر خلقوا علىٰ صورة الله، وهم بذلك يمتلكون حقوقًا وكرامة متأصلة.

كما وجد المسح أيضًا دليلًا بأنَّ نظرية التطور تعيد تشكيل فهم الناس للأخلاق، حيث أنَّ ٥٥% من الأمريكيين الآن يؤكدون أن «التطور يبين أنَّ الاعتقادات الأخلاقية تطورت عبر الزمن استنادً إلىٰ قيمتها في بقاء الإنسان علىٰ مر العصور والأماكن»[٢].

---

(1) Ibid.

(2) "New Poll Reveals Evolution's Corrosive Impact on Beliefs about Human Uniqueness," Discovery Institute, April 5, 2016, accessed September 30, 2017, https://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=12031.

ومن المحزن أنَّ القادة الدينيين الذين سارعوا لعقد سلام مع الداروينية إما أنهم غير مدركين لهذه التوجهات مبتهجون بالنظرية، أو أنهم عنيدون عنادًا طائشًا، أو أنهم متواطئون بقوة في هذا.

بل لقد حير هذا التصرف بعض المفكرين العلمانيين. وفي عام ١٩٨٢ كنا أنا ووايلدر سميث في المعهد الفيدرالي للتقنيات في مدينة زيورخ (ETH) من أجل حلقة دراسية (سيمنار) ساعد بول فيراباند Paul Feyerabend في تنظيمها. كان بول فيراباند فيلسوفًا بارزًا في العلوم، وأستاذًا في جامعة كاليفورنيا بيركيلي، وصف نفسه بالعدمي nihilist. وقد علق لاحقًا علىٰ تجربته في السيمنار في كتابه **وداعًا للمنطق** *Farewell to Reason*: «نظمت في عام ١٩٨٢ مع كريستيان توماس حلقةً دراسية في المعهد الفيدرالي للتقنيات في مدينة زيورخ بغرض مناقشة تأثير تقدم العلوم علىٰ الأديان الأساسية وباقي الأشكال التقليدية من التفكير،» «ما أدهشنا كان الامتناع المشبع بالخوف الذي كان يتعامل [به؟] علماء الدين البروتستانت والكاثوليك مع الأمر؛ فلم يكن هنالك نقد لا للإنجازات العلمية الخاصة، ولا للإيديولوجية العلمية ككل». وذلك كان في تعليقٍ هامشي. حتىٰ أنَّ تعليقاته في النص كانت أكثر تحديدًا:

من المؤسف أنَّ الكنيسة اليوم -بخوفها من الضجة العالمية التي يسببها ذئاب العلم- تفضل العواء معهم بدلًا من محاولة تعليمهم السلوك المهذب . . . عندما كانت طالبًا، كنت أوقر العلوم وأسخر من الدين . . . أنا متفاجأ أن أجد كل هؤلاء الوجهاء من الكنيسة يأخذون بجدية الحجج السطحية التي كنت أستخدمها أنا وأصدقائي، وكيف أنهم مستعدون للتضحية بجزء من إيمانهم وفقًا لها. ففي ذلك يتعاملون مع العلوم كما لو أنها أيضًا تشكل كنيسة خاصةً بها(١).

ينطبق وصفه «الكنيسة اليوم» جيدًا علىٰ رئيس أساقفة الكنيسة اللوثرية الفنلندية الراحل ميكو جوفا Mikko Juva. وبعد زيارة وايلدر سميث كتب رئيس

---

(1) Paul Feyerabend, *Farewell to Reason* (New York: Verso, 1996), 260, 264.

الأساقفة في أكبر جرائد فنلندا *(Helsingin Sanomat)* ما يلي: «لا يوجد تناقض حقيقي بين علم اللاهوت الكنسي وعلم الأحياء الأكاديمي، ناهيك عن وجود مشكلة بينهما، ولا شك أنَّ الطبيعة الحية تطورت تدريجيًا من أشكال بدائية من الحياة. يبدو من المحتمل جدًا أيضًا أنَّ التطور حصل علىٰ نحوٍ أساسي بالطريقة التي تصورها داروين . . .»[١]

وما يخيب الآمال أكثر أنَّ ميكو جوفا أخذ وجهة النظر المتنازلة هذه بعد أن كان قد درس من قبل كيف طغىٰ المذهب الطبيعي الفلسفي philosophical naturalism علىٰ فنلندا. وقد كتب في عمل منشورٍ له عن هذا الموضوع قائلًا: «مرت بالفعل منذ بضعة سنوات -بين ١٨٨٣ و١٨٨٥- فترة امتلأت بالمعارك والنشاط الروحي، في البداية بدىٰ من الغريب أنَّ مثل هذا الصدع عُبر عنه بقوة وفي فترة قصيرة كهذه، خصوصًا في بلدٍ بعيد مثل بلدنا والذي تأثر حديثًا فقط بتأثيرات الثقافة الأوروبية»[٢] وانتقل ليشرح أنَّ سيطرة المذهب الطبيعي بدأت أولًا في الزاوية الجنوبية الغربية لفنلندا، في توركو Turku، وانتشرت من هناك إلىٰ بقية البلد، إلىٰ الجامعات، وفي النهاية إلىٰ التعليم الديني. بالتأكيد كان عليه أن يرىٰ أنَّها حُملت علىٰ ظهر نظرية التطور الدارويني، والتي كانت تعصف حينها بأوروبا.

الأسقف السابق لمدينتي إسبو Espoo، كان ميكو هيكا Mikko Heikka أيضًا من هذا القالب. ولا يرىٰ أي تناقض بين الرؤية الكونية المسيحية ورؤية الداروينية الجديدة، ويقول بأنَّ علم الأحياء التطوري المعاصر يفسح المجال للسمات الأخلاقية/الاجتماعية والأنانية للتصرف الإنساني بالظهور، تمامًا كما تفعل المسيحية، وبذلك «فإنَّ الرؤية التطورية والمسيحية للبشر ليستا بعيدتين عن

---

(1) Mikko Juva, letter to the editor, *Helsingin Sanomat*, June 6, 1981.

(2) Mikko Juva, "Uskonnonvastaisen Naturalismin Tunkeutumisesta Suomen Sivistyselämään," *Suomalaisen Kirkkohistoriallisen Seuran Vuosikirja*: 1949-1950 (Helsinki: Finnish Society of Church History, 1951).

بعضهما البعض . . . كل من هيكسلي وشافتيسبري Huxley and Shaftesbury يقبعان ضمن التقليد المسيحي»[1]. وقبل عام من ذلك التصريح، كتب في مجلة فنلندية أنَّ «أهل الكنيسة سعداء باكتشاف تشارلز داروين وليسوا حزينين به»[2].

من الواضح أنَّ هيكي كان يقصد بـ «أهل الكنيسة» أولئك الذين تشربوا المذهب الطبيعي تمامًا، فلا يمكن أن يشير التصريح لكثير من المسيحيين الناقدين للداروينية والمدركين لتأثيراتها المدمرة. وباستخدام منطق هيكا يمكن للمرء أيضًا أن يقول أنَّ أهل الكنيسة سعداء بأفكار كارل ماكس، لأنَّها تفسر كلًا من الشفقة علىٰ العامل والصراع الذي نجده بين الغني والفقير، تمامًا كما تعرض المسيحية تفسيرات لكلٍ من هذين الأمرين؛ مع تجاهل أنَّ الشيوعية تنكر بعضًا من هذه التعاليم الأساسية للمسيحية. وعلىٰ سبيل المصادفة فقط ارتاد القائد السوفييتي جوزيف ستالين مدرسة إكليروسية عندما كان طفلًا، لكنه تخلىٰ عن إيمانه بعد القراءة لداروين. ثم استخدم داروين لسحب الآخرين إلىٰ الإلحاد. وفي السيرة الذاتية لستالين التي كتبها إي ياروسلافيسكي E. Yaroslavsky علق الكاتب علىٰ حادثة، شاركه بها ج. جلوردجيدز G. Glurdjidze، أحد أصدقاء الطفولة لستالين:

«بدأت بمناجاة الله. فسمعني جوزيف، وبعد لحظة صمت قال لي:
«أتعلم، إنهم يخدعوننا، لا يوجد إله . . .»
كنت مذهولًا بتلك الكلمات. لم أكن قد سمعت مثل هذا من قبل.
صحت به: «كيف تقول مثل هذه الأشياء يا سوسو؟»

---

(1) Mikko Heikka, "Moraalikatoon ei ole enää Varaa," *Suomen Kuvalehti*, April 10, 2009, Internet Archive, archived January 15, 2011,
https://web.archive.org/web/20110115051454/https://suomenkuvalehti.fi/blogit/eri-mielta/mikkoheikkamoraalikatoon-ei-ole-enaa-varaa.

Mikko Heikka, "Paneeko Tiede Jumalan Viralta?" *Suomen Kuvalehti*, September 5, 2008, Internet Archive, archived October 17, 2011, accessed December 19, 2017, https://web.archive.org/web/20111017015455/http://suomenkuvalehti.fi/blogit/eri-mielta/heikkapaneeko-tiede-jumalan-viralta.

فرد علي: «سأعيرك كتابًا لتقرأه؛ سيريك أنَّ العالم وجميع الأحياء مختلفة تمامًا عما تتخيل، وأنَّ كل هذا الكلام عن الله هراءٌ مطلق»

استفسرت منه: «أي كتابٍ هذا؟»

أجابني جوزيف مؤكدًا: «كتاب داروين؛ عليك قراءته» »(1).

خسر كثيرون إيمانهم بعد قراءتهم عن التطور. وأحد الأمثلة علىٰ ذلك كان الأستاذ الراحل وليام بروفين William Provine. وقد فسر العملية كالتالي:

لقد كنتُ مسيحيًا، لكن لم أكن قد سمعت أبدًا عن التطور، لأنَّه كان من المحظر تعليمه في تينيسي (ولاية من ولايات أمريكا) . . . بدأ [أستاذ بروفين الجامعي] بالحديث عن التطور كما لو أنَّه لا يوجد تصميم مطلقًا. ثم أتيت إليه وقلت: «لقد تركت الجزء الأكثر أهمية». فقال، إذا بقيت تشعر بهذه الطريقة في نهاية الربع الأول فأريدك أن تقف أمام طلاب هذا الصف وتخبرهم بهذا الافتقار العميق في التطور. قرأت الكتاب بتمعن؛ لم أستطع مطلقًا إيجاد أي علامة للتصميم في التطور. وبدأت مباشرةً بالشك بوجود إله. لكن بدأ الأمر معي

---

(1) E. Yaroslavsky, *Landmarks in the Life of Stalin* (London: Lawrence & Wishart, 1942), 9. Simon Sebag Montefiore, in *Young Stalin* (New York: Alfred A. Knopf, 2007), 49,

وذكر مما يتعلق بهذا الفصل بخصوص حياة ستالين، والتفاصيل الإضافية فيما أكده مونتيفيرو Montefiore حول الدور المركزي لنظرية التطور لداروين في توجيه ستالين نحو الإلحاد: عندما كان [ستالين] بعمر الثالثة عشر تقريبًا، أخذه لادو كيتسخوفلي Lado Ketskhoveli إلىٰ مكتبة صغيرة، حيث دفع اشتراكًا بقيمة ٥ كوبيك (٥٠٠ روبيل، وهما وحدتان نقديتان روسيتان) واستعار كتابًا، كان في الغالب حينها كتاب **أصل الأنواع** لداروين. كان ستالين يقرأ فيه طوال الليل، نسي حتىٰ أن ينام، إلىٰ أن وجدته كيكي [والدة ستالين] مستيقظًا، وقالت له: «حان وقت النوم.» «اذهب إلىٰ النوم، أوشك الفجر علىٰ الطلوع.» فرد عليها: «ماما، لقد أحببت هذا الكتاب جدًا، لم أستطع التوقف عن القراءة . . .» وباستمرار قراءته المكثفة للكتاب، كان إيمانه يهتز. وفي أحد الأيام كان سوسو [ستالين] وبعض الأصدقاء -بما فيهم غريشا غلورجيدز Grisha Glurjidze- يستلقون علىٰ العشب في البلدة، ويتحدثون عن وجود الظلم بأن بعض الناس أغنياء وبعضهم فقراء، ثم فاجئهم جميعًا بقول مفاجئ: «الإله ليس ظالمًا، هو غير موجود بالأساس. لقد خُدعنا. لو كان الإله موجودًا لكان جعل العالم أكثر عدلًا.» فصاح به غريشا غلورجيدز: «سوسو! كيف يمكنك قول مثل هذه الأشياء؟» فرد عليه: «سأعيرك كتابًا، وسوف ترىٰ.» وأهدىٰ غريشا نسخةً من كتاب داروين.

بالتخلي عن فكرة وجود إله نشط، ثم فقدت الأمل بوجود حياة بعد الموت. عندما تتخلىٰ عن هاتين الفكرتين، تتبعهما باقي أفكار الإيمان بسهولة. لقد فقدت الأمر بوجود مبادئ أخلاقية جوهرية. وفي المحصلة لا توجد إرادة حرة عند البشر. إذا آمنت بالتطور، فلن تستطيع أن تتأمل بوجود إرادة حرة. ليس هنالك من أمل مطلقًا بوجود أي معنىٰ عميق لحياة البشر. نعيش ونموت ونختفي. سنختفي تمامًا عندما نموت[(١)].

فهم بروفين تمامًا أنَّ النظرية التطورية المعاصرة معادية للمسيحية الأرثوذوكسية، وليس هو وحده فقط من فهم هذا. طلب مني أستاذ صديق لي في عام ١٩٩٨ أن ألقي كلمة في لقاء لجمعية فلسفة طبيعية. كان عنوان عرضي التقديمي «شخص شكوكي يقيم نظرية التطور». كان بين الحضور ملحد ماركسي مشهور. بعد أن ذكرت أنَّي مُنعت من التحدث في بعض الكنائس بسبب رؤاي الشكوكية حول نظرية التطور، علق الماركسي قائلًا: «الكنيسة أكثر جنونًا مما اعتقدت». فكما فهم بروفين أدرك ذلك الماركسي تمامًا أنَّ النظرية التطورية السائدة لا يمكن أن تتماشىٰ مع المسيحية، إنما هي علىٰ صدام مباشر مع الرؤية المسيحية للعالم بأنَّه غائي جدًا.

ثق وأطع ... داروين؟

لطالما كان معهد الإنجيل الفنلندي **THE FINNISH Bible Institute** حصنًا للمسيحية الإنجيلية، لذلك عندما تحدثت هنالك في منتصف التسعينات عن دليل التصميم، فاجأني قول مدير معهد الإنجيل أنَّه يفضل أن يستمع في مثل هذه الأمور لرأي «العلماء». وبتلك الجملة وضعني خارج نطاق العلم، رغم سجل نجاحاتي الذاخر كعالم. ولاحقًا، عندما أصدرت مجلة مسيحية تقريرًا عن

(1) "Interview with William Provine," in *Expelled: No Intelligence Allowed*, directed by Logan Craft (2008; Premise Media Corporation).

الحدث، لم تذكر اسمي حتىٰ. وذكرت فقط اسم المتحدث الآخر من أنصار التطور الإلهي.

لم يكن مدير المعهد الإنجيل حالة خاصة شاذة. فمثلًا إليك حالة إيرو جنكالا Eero Junkkaala، وهو عالم دين وعالم آثار انتسب للمعهد الإنجيلي لمدة طويلة. كتب كتابًا تحت عنوان **في البداية التي خلقها الله: الإيمان بالخلق والرؤية الكونية العلمية** *In the Beginning God Created: Faith in Creation and the Scientific Worldview*،[1] جعل أرضية المنطق محصورة بالماديين. لم يبدو أنَّه يفهم تأثير النماذج العام «الباردايم» paradigms علىٰ التفكير البشري.

بخلاف مؤسسي العلم الحديث (مثل فرانسيس باكون وروبرت بويل وإسحاق نيوتن) فإنَّ إيرو جنكالا كان لديه نظرة متفائلة جدًا وغير ناقدة للمنطق البشري في تفسير الحقائق. قادته هذه السذاجة -مقترنةٍ مع حالة عدم كونه عالمًا- للثقة ببساطة بـ «المؤلفين» العلميين. ومن بينهم عالم الأحياء الملحد جيري كوين Jerry Coyne ومتبع التطور الإلهي دينيس إلكسندر Denis Alexander. كلاهما متفق مع دوكينز أنَّ الكائنات الحية تبدو كأنها مصممة، لكن ذلك التصميم لا يتوافق مع المبادئ التفسيرية في علم الأصول. قبل إيرو جنكالا آراء هؤلاء المؤلفين دون نقد، لكنَّه اتهم نُقاد التطور بالكذب وإغلاق عيونهم عن الدليل.

قاده هذا التحيز أيضًا لتكرار ادعاءات من السهل تبيان زيفها بعد ٥ دقائق من البحث علىٰ الإنترنت. فمثلًا، وطبقًا لإيرو جنكالا لم ينشر أنصار التصميم الذكي عمليًا أي ورقة محكمة تدعم موقف التصميم، لكن في الواقع إنَّ منظري التصميم نشروا أعدادًا كبيرة من الأوراق المحكمة بهذا الصدد[2]. وإن كان كتابه يشير لشيء ما، فهو أنَّه لم يقرأ بتمعنٍ أيًا من تلك الأوراق.

---

(1) Eero Junkkaala, *Alussa Jumala Loi ... Luomisusko ja Tieteellinen Maailmankuva* (-Kauniainen: Perussanoma Oy, 2013).

(2) "Peer-Reviewed Articles Supporting Intelligent Design," Discovery Institute: Center for Science and Culture, accessed December 19, 2017, https://www.discovery.org/id/peer-review/

في الحقيقة لا تحتوي قائمة مراجعه عمليًا علىٰ أية مراجع لكتابات عن أنصار بارزين للتصميم الذكي، وهم مجموعة تتضمن علىٰ سبيل التعداد لا الحصر دوغلاس آكس Douglas Axe وستيفن ماير Stephen Meyer ومايكل بيهي Michael Behe وروبرت ماركس Robert Marks ووليام ديمبسكي William Dembski وولف إيكي هارد لونيغ Ekkehard Lönnig-Wolf وجون سانفورد John Sanford ومايكل دنتون Michael Denton وجوناثان ويلز Jonathan Wells وسكوت مينيش Scott Minnich وبرانكو كوزوليك Branko Kozulic وديفيد سنوك David Snoke وجيد ماكوسكو Jed Macosko وراسل دبليو. كارلسون Russell W. Carlson وبول شين Paul Chien وكولين ريفيز Colin Reevesوديفيد آبل David Able وريتشرد فون ستيرنبرغ Richard von Sternberg. فأعمالهم معروفة حتىٰ عند كثيرٍ من التطوريين.

مراجعة الأقران المحكمة أم ضغط الأقران؟

علىٰ نحوٍ أساسي أكثر، كان إيمان إيرو جنكالا في عملية إحكام الأوراق العلمية نفسها محط تساؤل. شكك عالم الفيزياء الرياضية والكونيات البارز فرانك تيبلير في هذا النظام،(١) كما وجد كثيرون يشاركونه الرأي ذاته. فكما خلصت إحدىٰ الدراسات المحكمة «إن عملية إحكام الأوراق العلمية بشكلها الحالي لا تقدم إلا القليل من الحوافز لجهود المراجعة النزيهة»(٢).

لاحظ أنه ليس لدي سبب شخصي لتخطئة نظام إحكام الأوراق العلمية. فقد ازدهرت في ظله. يقيِّم العلماء نموذجيًا استنادًا إلىٰ عدد الأوراق المحكمة

---

(1) Frank Tipler, "Refereed Journals: Do They Insure Quality or Enforce Orthodoxy?" in *Uncommon Dissent: Intellectuals Who Find Darwinism Unconvincing*, ed. William Dembski (Wilmington, Delaware: ISI Books, 2004), 115-30.

(2) Rafael D'Andrea and James P. O'Dwyer, "Can Editors Save Peer Review from Peer Reviewers?" *PLOS One* 12, no. 10 (October 9, 2017): e0186111, http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0186111.

التي نشروها، وعدد مرات الاستشهاد بأعمالهم من بقية العلماء. وبهذا المقياس فأنَّا جيد جدًا، فلدي ١٤٠ ورقة محكمة، وأكثر من ٥,٠٠٠ استشهاد لأعمالي، وهذا رغم إمضاء تسع سنوات في الصناعة الخاصة. إنَّه لسجل نجاحات حافل في النشر المحكّم؛ لكن ذلك لا يجعلني عالمًا جيدًا. غالبًا ما تكون المراجعة سطحية للغاية، وعندما كنت أحاول نشر نتائج غير تقليدية، كان المراجعون يتجاهلون الورقة. وأدركت مؤخرًا، أن تلك النتائج غير المألوفة تضمنت بعضًا من أكثر العلوم إثارة للاهتمام من أعمالي! أي كلما كان عملي مثيرًا على الصعيد العلمي، كان من الأصعب قبوله.

وعندما استطعنا جعل مثل هذه الأعمال تسري في المجتمع البحثي، كانت كثيرًا ما تقابل بالعداء وافتراضات سوء بأنَّ تجربتنا لا بد وأنَّها أجريت بحماقة. فعلى سبيل المثال اكتشف فريقي البحثي في عام ١٩٨٥ أنَّ أنزيم البيروكسيداز يحفز فتح الحلقة العطرية. إذا كان هذا يبدو لك شديد التعقيد gobbledygook، فكل ما عليك إدراكه هنا هو أنَّ النتائج كانت مفاجئة، وخارج التصور التقليدي في هذا الأمر. لكنَّنا كُنا حذرين للغاية في إجرائنا للتجربة، لذلك أقدمنا على مشاركة النتائج في لقاء علمي في فانكوفر Vancouver. كانت ردود الأفعال سريعة، وتضمنت: «لا تقوم أنزيمات البيروكسيداز بفتح الحلقات العطرية». و«الأنزيم الذي استخدمتموه ليس نقيًا». و«تحليلكم خاطئ». لكن ورغم هذا، فقد كانت نتائجنا صحيحة، ونشرناها في مجلة علمية رفيعة المستوى[1]. ثم تكررت النتائج كثيرًا لاحقًا[2].

---

(1) Matti Leisola et al., "Aromatic Ring Cleavage of Veratryl Alcohol by *Phanerochaete chrysosporium*," *FEBS Letters* 189 (1985): 267-270, doi:10.1016/0014-5793(85)81037-1.

(2) Toshiaki Umezawa and Takayoshi Higuchi, "Mechanism of Aromatic Ring Cleavage of β-*O*-4 Lignin Substructure Models by Lignin Peroxidase," *FEBS Letters* 218, no. 2 (June 29, 1987): 255-60 (see Ref. 4), http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0014579387810578. Also, see the in-depth study my group did later: Stephan D. Haemmerli, =

وفي عام ١٩٨٦ بيَّن أحد طلبة الدكتوراه عندي أنَّ الليغنين بيروكسيداز يقوم علىٰ نحوٍ أساسي بمماثرة الليغنين[١]. وكانت مجموعة منافسة قد نشرت مؤخرًا حينها نتيجة معاكسة. حصلت علىٰ رسالة من عضوٍ من تلك المجموعة تقول أنَّه أُعجب بعملنا، حيث أنَّنا نشرنا ما رأيناه، بينما هم نشروا ما تأملوا رؤيته.

وفي عام ١٩٨٧ أخبرت أستاذًا بريطانيًا في الكيمياء الحيوية أنَّنا كنا نحاول بلورة بيروكسيداز الليغنين. وكان رده: «هو بروتين سكري، ومن الصعب بلورة البروتينات السكرية؛ لذا لا فائدة من المحاولة» لكن في النهاية نجحت بلورته[٢]. وفي عام ١٩٩٩ بين فريقي البحثي أنَّ الأنزيم المعروف تجاريًا يمتلك عددًا من النشاطات الجانبية. قدمنا ورقة تذكر تلك النشاطات لمجلة في الكيمياء الحيوية، لكنهم رفضوها. أخبرونا أنَّه من المحتمل أن تكون النتائج خاطئة. «هل جهزت عبوات مناسبة؟» الفشل في تجهيز «عبوات مناسبة» (أي الفشل في التحقق إذا ما كانت النتائج لم تكن نتاج شيء آخر غير النشاط الأنزيمي) سيكون خطأً ابتدائيا، وقد كان من الواضح أنَّنا فريق بحثٍ خبير. ورُفضت نتائجنا مجددًا.

وفي عام ٢٠٠٥ نشرت ماري هيجبي شفايتزر Mary Schweitzer نتائجها المشهورة حاليًا عن الأنسجة الرخوة في عظام ديناصور الـ ت. ريكس[٣]. قامت

= Hans E. Schoemaker, Harald W. H. Schmidt, and Matti S. A. Leisola, "Oxidation of Veratryl Alcohol by the Lignin Peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium* Involvement of Activated Oxygen," *FEBS Letters*, Vol. 220, no. 1 (August 10, 1987): 149-54, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/0014-5793(87)80893-1/full.

(1) Stephan Haemmerli, Matti Leisola, and Armin Fiechter, "Polymerization of Lignins by Ligninases from *Phanerochaete chrysosporium*," *FEMS Microbiology Letters* 35, no. 1 (1986): 33-36, https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1986.tb01494.x.

(2) Jacob Troller et al., "Crystallization of the Lignin Peroxidase from the White-Rot Fungus *Phanerochaete chrysosporium*," *Nature Biotechnology* 6 (1988): 571-573, doi:10.1038/nbt0588-571.

(3) Mary Schweitzer et al., "Soft Tissue Vessels and Cellular Preservation in Tyrannosaurus Rex," *Science* 307 (2005): 1952-1955, doi:10.1126/science.1108397.

مجلة **ديسكفر** بإعادة فحص النتائج، وسبب عنوان المقال إثارة تفاعل كبير لاكتشافها الهائل: «بإيجاد عالمة الدراسات القديمة الخجولة هذه نسيجًا طازجًا من النسج الناعمة داخل فخذ ديناصور ت. ريكس، قامت بمسح خط يفصل بين الماضي والحاضر. ثم قامت الدنيا ولم تقعد»(١). طبقًا للتصور التقليدي حينها فإنَّه من المستحيل أن تحتوي مستحاثات الديناصورات علىٰ نسيج ناعم. وفي المقال ذاته وصفت ماري اكتشافها: «كان هنالك مراجعٌ واحد أخبرني أنه لم يهتم بما ذكرته البيانات، لقد علم أنَّ ما وجدته كان مستحيلًا. فأرسلت إليه قائلة: «حسنًا، أي البيانات يمكن أن يقنعك؟» فقال: «لا يوجد» ».

جرت أحاديث بيني وبين كثير من العلماء الآخرين عن قصص مشابهة. ولهذا، فمن غير المستغرب أنَّ يكتب الجيولوجي وارن هاملتون Warren Hamilton مثل هذا التهكم عن إحكام الأوراق العلمية: «وكما الآن، فإنَّ إحكام الأوراق العلمية يمثل استبداد الأغلبية، قمت بعمل تحدٍ لنظام المراجعة المحكمة، ربما لمائة مرة. فكانت أوراقي التي تصف وتفسر علم الجيولوجيا (علم طبقات الأرض) بمصطلحات تقليدية تُعامل بيسر، بينما عرقل غالبًا نشر مخطوطاتي التي تتحدىٰ المفاهيم المقبولة، وكثيرًا ما توقف»(٢).

وقد أقرَّ بهذا آر. إل. آرمسترونغ R. L. Armstrong فكتب: «هي في العلم قصة قديمة»، «من المرجح أن تحدث مرارًا وتكرارًا، حيث أنَّ المدافعين عن التصور التقليدي نادرًا ما يتعاملون ببعض الشكوكية كما يفعل متحدو الوضع الراهن . . . في العلم من الصعب الانقلاب علىٰ التصور التقليدي»(٣).

---

(1) Barry Yeoman, "Schweitzer's Dangerous Discovery," *Discover*, April 27, 2006, accessed November 7, 2017, http://discovermagazine.com/2006/apr/dinosaur-dna.

(2) Warren B. Hamilton, "Archean Tectonics and Magmatism," *International Geology Review* 40 (1998): 1-39.

(3) R. L. Armstrong, "The Persistent Myth of Crustal Growth," *Australian Journal of Earth Sciences* 38 (1991): 613-630.

غونتر بلوبل Günther Blobel (الحائز علىٰ جائزة نوبل في الفيزيولوجيا أو الطب) ذكر الأمر صراحةً: «تُرفض منحك وأوراقك لأن بعض المراجعين الأغبياء يرفضونها لتمسكهم الدوغمائي بأفكار قديمة»(١).

إذا كانت المراجعة المحكمة تمارس هذا الضغط الكبير للتوافق مع التصور التقليدي في نمط الحالات الموصوفة أعلاه، فكم تتوقع أن يكون «الالتصاق الدوغمائي للمراجعين بالأفكار القديمة» لإيقاف أوراق يمكن بوضوح أن تقوض الداروينية، وفي بعض الحالات تدعم التصميم الذكي بوضوح؟ مجددًا، هو مجرد تساؤل عن مثل هذه الأوراق التي مرت بعملية المراجعة المحكمة.

رأينا سابقًا كيف أظهرت نتائج مشروع موسوعة عناصر الدنا ENCODE أنَّ معظم الدنا هو وظيفي، وكيف هوجمت النتائج ورُفضت لكونها تقوض رؤية الداروينية الجديدة التقليدية حول هذه النقطة. وفي كانون الثاني من عام ٢٠١٦ حصلت حادثة مثيرة أخرىٰ عندما نُشرت ورقة في مجلة **بلوس ون** ***PLOS ONE*** تستكشف الهندسة التصميمية الرائعة لليد البشرية، وقد سُحبت بعد شكاوىٰ بأنَّ تلك الورقة حطمت بجوهرها الإيمان بالمادية المنهجية. وأشار تحقيق لاحق بأنَّ المؤلفين الصينيين للمقال استخدموا مصطلح «الخالق» فقط للإشارة للقوىٰ الخلاقة للطبيعة، وليس لله. لكن ومع ذلك: فالورقة تعد خطرةً، بمقدار خطر المواد المشعة. وقد قدم المحررون في المجلة في ملاحظة علىٰ موقعهم الإلكتروني حول سحب المقال هذا التفسير لتغيير الاتجاه:

بعد النشر، قدم القراء مخاوف من صياغة المقال الذي استدل في نصه علىٰ «خالق»، وعن المنطق العام وموجودات هذه الدراسة.

---

(1) Günther Blobel, quoted in Lawrence K. Altman, "Rockefeller U. Biologist Wins Nobel Prize for Protein Cell Research," *New York Times*, October 12, 1999, accessed November 20, 2017, http://www.nytimes.com/1999/10/12/nyregion/rockefeller-u-biologist-wins-nobel-prize-for-protein-cellresearch.html.

وبعد تلقي هذه المخاوف، قام محررو مجلة بلوس وُن PLOS ONE بتقييم المكتوب وعملية ما قبل النشر، وسعوا للحصول علىٰ مزيد من المشورة من الخبراء في هيئة التحرير. أكد هذا التقييم المخاوف المتعلقة بالمنطق العلمي والتقديم وصياغة المقال، والتي لم تكن متوافقة تمامًا أثناء المراجعة المحكمة.

وبذلك، عد محررو PLOS ONE ذلك العمل غير محل ثقة، وسحبوا نشره.

اعتذر المحررون للقراء عن لغة المقال غير المناسبة، وعن الأخطاء أثناء عملية التقييم[1].

احتوت الملاحظة علىٰ كلمة «سحب» بخط أحمر فاقع في القمة، بجانب علامة تعجب داخل مثلث أحمر يؤكد عليها، كما لو أنَّه محاولة لإبراز أهمية الحالة الطارئة هذه: **خطر: وجِدَت أفكار مهرطقة!**

افهم أنَّ المراجعة المحكمة ليست هراءً مطلقًا. فهي تعمل جيدًا إلىٰ حدٍ معقول في تصحيح أخطاءٍ واضحة. لكن يمكن إبعاد الحكام عن الحيادية بمخاوف إيديولوجية ومخاوف شخصية. تكون المراجعة المحكمة عرضةً علىٰ نحوٍ خاص لإبطاء عملية العلم عندما تتعارض المشاهدات والنتائج التجريبية مع النموذج العلمي السائد في مجال معين.

لاحظ أنَّ هذا الفصل بدأ باعتبار نوعٍ من الكهانة علىٰ وجهٍ عام، وهم علماء الدين ورجال الدين الذين جعلوا مهمتهم المساعدة في فرض الأرثوذوكسية الداروينية). ثم انتقل الفصل إلىٰ الحديث عن نوعٍ آخر من الكهانة، أولئك في المجتمع العلمي الذين يستخدمون المراجعة المحكمة لحماية الأرثوذوكسيات

---

(1) The *PLOS ONE* Staff, "Retraction: Biomechanical Characteristics of Hand Coordination in Grasping Activities of Daily Living," *PLOS ONE* 11, no. 3 (March 4, 2016): e0151685, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151685.

العلمية الحالية. كلا الكهانتين سيئة للتقدم العلمي. لا يتقدم العلم بالثقة البسيطة بـ «المؤلفين». ولا يتقدم باستخدام المراجعة المحكمة لفرض الأرثوذوكسية. فهو يتقدم باتباع الدليل أينما يقود، دون قيود علىٰ شيء.

الفصل الثامن
«عقلانيون» يتصرفون بطريقة لاعقلانية

كنت في مدينة تاكاماتسو TAKAMATSU في اليابان، أتقلب في السرير بسبب فرق التوقيت، والذي بلغ ٧ ساعات. وبعد استسلامي لعدم قدرتي على النوم، فتحت بريدي الإلكتروني باستخدام هاتفي اللوحي، ووجدت رسالة من القس صاملي جونتنين Sammeli Juntunen من بلدة في شرق فنلندا، تُدعىٰ سافونلينا Savonlinna، تشتهر بمهرجان الأوبرا السنوي فيها. كان قد أنهىٰ للتو قراءة كتابٍ لفيلسوف فنلندي، هو الأستاذ تابيو بوليماتكا Tapio Puolimatka يتحدث فيه عن التطور. يمتلك تابيو بوليماتكا شهادتي دكتوراه، إحداها في الفلسفة العملية، والأخرىٰ في العلم التربوي، وقد قام بعملٍ بحثي تالٍ للدكتوراه مع الفيلسوف المسيحي المشهور ألفين بلانتينغا Alvin Plantinga في جامعة نوتردام. شرح لي القس صاملي جونتنين أنَّه يعُدُّ كتاب تابيو بوليماتكا هامًا للغاية، لدرجة أنه رغب بترتيب نقاش حوله.

وعدته بأن أكون متاحًا عندما يحين موعد النقاش. وقد وافق علىٰ المشاركة كلٌ من رئيس الرابطة الفنلندية للشكوكيين جوسي ك. نيملا Jussi K. Niemela وعالم الرياضيات فيربي كاوكو Virpi Kauko ونائب رئيس جمعية داروين الفنلندية، والأستاذ تابيو بوليماتكا. وعقد النقاش في ١٣ آذار من عام ٢٠٠٩. حجز صاملي جونتنين قاعة سافونلينا الكبيرة للنقاش، ووعدت الصحيفة المحلية

بتمويل اللقاء. في اليوم التالي للنقاش حصل اتفاق علىٰ سلسلة من المحاضرات، بحيث يتحدث كل عضو عن موضوع مختلف:

- تابيو بوليماتكا: «هل ألغىٰ العلم الله؟»
- ماتي ليسولا Matti Leisola: «كيف تعمل الداروينية علىٰ المستوىٰ الجزيئي؟»
- جوسي ك. نيملا: «لمَ حصل بوليماتكا علىٰ جائزة العلم الزائف؟»
- فيربي كاوكو: «هل التقاطعات مفقودة؟»

كل شيء كان جاهزًا، لكن المنظمون كانوا علىٰ موعد مع صدمة. فقبل ١٠ أيام من موعد الاتفاق انسحب ممثلو كل من مجموعة الشكوكيين وجمعية داروين. بالإضافة لذلك فبعد أن نُشر كتاب تابيو بوليماتكا **الإيمان والعلم والتطور** Faith, Science and Evolution في خريف عام ٢٠٠٨، ودعمه أحد أشهر علماء فنلندا العالميين، وأكثرهم استشهادًا بأبحاثه، ونصح به أولئك المهتمين بالعلوم. قدمت رابطة الشكوكيين سريعًا صفعةً للناشر بإعطائه جائزة «العلم الزائف»[1] عام ٢٠٠٨، والآن هم لا يرغبون حتىٰ بتحمل التزامهم بالظهور ومناقشة حجج الكتاب.

اعتدت أن أعلق علىٰ حائط مكتبي نصًا يتحدث عن جائزة العلم الزائف التي قدموها لمختبر هندسة العمليات الحيوية خاصتي عام ٢٠٠٤. والتي تقول:

السبب في منح الجائزة هو الحلقة الدراسية التي جرت في يوم الجمعة ٢٢ تشرين الأول من عام ٢٠٠٤ في قاعة محاضرات جامعة هلسنكي للتقنيات. نظم الحلقة الدراسية أستاذ هندسة العمليات الحيوية ماتي ليسولا، وقد أُعلن عنها علىٰ صفحته الإلكترونية للمختبر. نظرية «التصميم الذكي» هي مذهب ينتقد نظرية التطور والعلوم التي تدعمها. ولاستبدال هذا، تقدم نظرية التصميم الذكي مفهومًا

---

(1) "Skepsis ry on myöntänyt 2008 Huuhaa-palkinnon Kustannus Oy Uusi tielle," Skepsis Ry, accessed November 11, 2017, http://www.skepsis.fi/HuuhaaPalkinnot.

للتصميم الخارق للعادة يدعي بأنه نتيجة حتمية للملاحظات العلمية. وبخلاف العلوم تُستخدم نظرية التصميم الذكي كحجج أشياءً غير معروفة، وعند الضرورة تتناسىٰ حقائق معروفة جدًا. ذكرت منظمة العلوم القيادية للعالم (الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم) في إحدىٰ تصريحاتها الرسمية بأنَّه لا يوجد دليل علمي لادعاءات الخلقية المرتبطة بالتصميم الذكي، ويجب عدم تصنيفها كجزء من التعليم والتربية العلمية.

بجائزة العلم الزائف لهذه السنة، أرادت جمعية الشكوكيين لفت الانتباه إلىٰ الاختلاف بين العلم والعلم الزائف، وذكر أن الأخير ليس له مكان في التعليم الجامعي. الخلقوية المعتمدة علىٰ نظرية التصميم الذكي حاولت بخطىٰ منظمة في كثيرٍ من البلدان أن تضع لها موطئ قدم في العالم الأكاديمي، بل وحاولت أن تَثَبِّتَ «التصميم الذكي» كجزء من تدريس علم الأحياء. لا ترغب رابطة الشكوكيين بالطبع بحد النقاش العلمي أو النقد حول الموضوع. إنما كل ما ترغب به هو إظهار أن تقديم مذهب التصميم الذكي كنظرية حقيقية في إطار العمل التقني أو العلمي وهذا يشبه جعل التنجيم جزءًا من تدريس علم الفلك الأكاديمي، أو الخيمياء جزءًا من تدريس الكيمياء.

كان ذلك التصريح عبارة عن مقتطفات من المعلومات المضللة، تتدرج من المتحيزة قليلًا إلىٰ الخاطئة كليًا. لا تنتقد نظرية التصميم الذكي العلوم الطبيعية. إنما تستخدم الأدلة والطرق الموجودة في العلوم الطبيعية لنقد النظرية التطورية الحديثة والمادية العلمية، ولمناقشة أنَّ التصميم الذكي هو التفسير الأفضل لأنماط محددة في الطبيعة. وهي لا تقوم بذلك استنادًا إلىٰ المجهول، إنما استنادًا إلىٰ تجربتنا الثابتة بوجود ما يسبب الأشياء وما لا يسببها، مثل المعلومات والآلات المعقدة غير القابلة للاختزال. وبذلك فهو يستند علىٰ ما نعرفه عن بنية السبب والنتيجة في العالم.

كما أنه عند الاستدلال علىٰ التصميم في علم الأحياء، فإنَّ نظرية التصميم لا تدل علىٰ إن كان التصميم طبيعيًا، أو خارقًا للطبيعة. هنالك أنماط من السببية

والدليل يمكن حملها علىٰ ذلك السؤال، لكن ليس ذلك هو مدىٰ رؤية التصميم الذكي.

وأقرب العلوم شبهًا بالتصميم الذكي هي العلوم التاريخية للكشف عن التصميم، مثل مشروع سيتي SETI (البحث عن ذكاء خارج الأرض) وعلم الآثار والكتابة المشفرة.

لم تكن الرابطة الفنلندية للشكوكيين تدافع عن العلم. إنما كانت تدافع عن عقيدة، عقيدة المادية التطورية. يميل أعضاؤها إلىٰ (أ) التركيز علىٰ المواضيع الدينية وتجنب الحجج العلمية عند مناقشة فكرة التطور. و(ب) استخدام مغالطة رجل القش مع التصميم الذكي. و(ت) تحريض السلطة (كما في الحالة أعلاه، بخصوص الجملة التي صرحت بها الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم). لكن أي عالم متقن لاختصاصه يعرف أنَّ الخلافات العلمية لا يمكن حلها حلًا مرضيًا إلا بالدليل والرجوع الدقيق للدليل، وليس بتغيير الموضوع والاحتكام إلىٰ المرجعية وتشويه حقيقة حجة الخصم. يتقدم العلم بتأكيد الرؤية المقبولة حول أمرٍ ما أو إقصائها، وذلك من خلال الدليل والتفكير المنطقي الحذر، وليس بالانحناء للمرجعية والاستهزاء بالمعارضين.

قام مشككو فنلندا بالسخرية مني، لكن أدىٰ هذا بي إلىٰ صحبةٍ جيدة مع شخصٍ. ففي صحيفة منفصلة أطلقت عام ١٩٨٩، [1] انتقوا كتابًا لـ أ. إي. وايلدر سميث بغرض تصنيفه كعلمٍ زائف. كنتُ قد مررت مسبقًا علىٰ الأوراق الاعتمادية العلمية الشائقة لوايلدر سميث، لكني لم أطلع عليها سوىٰ اطلاعٍ سطحي. أثناء مهنتي كعالم قابلت حائزين علىٰ جوائز نوبل، ومئاتٍ من العلماء من مختلف المجالات، لكن لم يكن لأي منهم تأثيرٌ عميق فيَّ بتفننه وشخصيته كما فعل وايلدر سميث. لقد عمل كأستاذ لعلم الأدوية في جامعات بيرغين وشيكاغو وأنقرة. كتب ثلاثة أطروحات دكتوراه، أحدها في جامعة ريدينغ عن الكيتونات

---

(1) "Skepsis ry on myöntänyt 1989 Huuhaa-palkinnon Werner Söderström Osakeyhtiölle," Skepsis Ry, accessed November 11, 2017, http://www.skepsis.fi/HuuhaaPalkinnot.

النشطة بصريًا، وأخرىٰ في جامعة جنيف عن العلاج الكيميائي للسل والجذام، وواحدة في المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات في زيوريخ حول العلاج الكيماوي للأمراض المتفطرية. لقد كان مدير بحث، ومستشارًا لشركة صيدلانية سويسرية من عام ١٩٥٠ حتىٰ عام ١٩٦٠، وقد كتب أكثر من ٥٠ ورقة علمية، وشارك في ٣٠٠ براءة اختراع تقريبًا، ولسنوات طويلة عمل مستشارًا للمشاكل الدوائية لقوىٰ الناتو في أوروبا. كما أُختير لأربع سنوات متتالية لجائزة مدرس السنة، وحصل ثلاث مرات علىٰ جائزة التفاحة الذهبية للمعلمين من الكلية الطبية في جامعة مركز إيلينويز الطبي، كلية الصيدلة. فمجرد رفض عمله علىٰ أنه علم زائف هو افتراء وغطرسة. كان الرد المناسب لعالم بمقامه أن يدخل الحجج المضادة للتطور في كتابه بطريقة مدروسة وبأمانة. وفقط عندما تتقوقع الداروينية في عقيدة معادية للعقلانية، ستملأ الشتائم كردود والرفض المشهد الفاسد.

كتبت عام ٢٠٠٥ في مجلة الكيمياء الفنلندية: «لقد تحديت الشكوكيين في نقاش عام حول أصل الحياة. وشاركت أيضًا بكل سرور في تنظيم ندوة علمية لمناقشة المصداقية العلمية للداروينية والطبيعة الفلسفية للعلم المعاصر»(١). ومنذ ذلك الحين لم يقبل أحدٌ التحدي.

عرض الأستاذ فالتاوجا Valtaoja التفسير التالي: «نحن الأوغاد نتجنب النقاش المفتوح لأننا غير مهتمين بمناقشة إن كانت الأرض مسطحة لمجرد لأن الإنجيل يقول هذا. فهذا أيضًا ما هي عليه الخلقوية»(٢). في الحقيقة لا الإنجيل ولا الخلقوية تُعلم متبعيها أنَّ الأرض مسطحة. نظرية التصميم الذكي هي خطوة أبعد من كاريكاتير فالتاوجا، حيث أنَّها تركز بصرامة علىٰ الدليل العلمي وسؤال التصميم في الطبيعة، وليس علىٰ تفسير الإنجيل أو جلب الدليل الإنجيلي لحمله

---

(1) Matti Leisola, "Pyhää Lehmää Potkittiin," *Kemia-Kemi* 2 (2005): 39, http://www.kemia-lehti.fi/kemiakemi-22005/.

(2) Esko Valtaoja, "Kosmoksen Siruja," *Ursan Julkaisuja 122,* (Helsinki, Finland: Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, 2010) 212.

علىٰ سؤال أصول الحياة. ولذلك يوجد شخصيات غير متدينة اعتنقت حجة التصميم لأصل الدنا، مثل الفيلسوف المشهور عالميًا أنطوني فلو Antony Flew، رغم أنَّه بقي متشككًا في المسيحية. لقد تأملت أنَّ يفتح له إدراكه لدليل التصميم في علم الأحياء الباب لدراسة الدليل علىٰ المسيحية والإنجيل، وفي النهاية يعتنقهما أيضًا، لكن هذا سيدخله في صراع وقبول دليلٍ وحججٍ إضافية خارج مجال التصميم الذكي، وللأسف مات بعد فترة قصيرة من اعتناقه حجة التصميم في علم الأحياء. وبالتأكيد فإن ذلك المفكر العظيم عندما درس واعتنق التصميم الذكي بالمحصلة لم يقم بتشرب تنويعة الأفكار سهلة الدحض للأرض المسطحة.

بالمناسبة، لم يصدق حتىٰ علماء القرون الوسطىٰ بأنَّ الأرض مسطحة. فقد كانت علوم الكونيات عندهم تقوم علىٰ أساس كروية الأرض. ولهذا نجد في عمل دانتي الإيطالي المشهور من القرون الوسطىٰ (الجحيم The Inferno) أنَّ بطل الرواية يتطلع إلىٰ رحلة إلىٰ مركز الأرض، ثم المتابعة بخط مستقيم إلىٰ الجانب الآخر من الكوكب، حيث يصل إلىٰ سطح الأرض. لم يكن دانتي يقدم فكرة عجيبة. كان ببساطة يوظف النظرة التقليدية للأرض الكروية. فكرة أنَّ مفكري القرون الوسطىٰ كانوا يعتقدون بأنَّ الأرض مسطحة هي اختراع المفكرين التنويريين العلمانيين؛ وهي أسطورة تاريخية عن القرون الوسطىٰ يتعلق بها «الشكوكيون» المدعون بإيمان طفولي بها، رغم الأدلة التاريخية الكثيرة علىٰ خلاف ذلك.

يذكرني هذا بقصة كرتونية مصورة عن هيجار المخيف Hagar the Horrible والتي أستخدمها غالبًا لتوضيح قوة الأماني. كان هيجار وزوجته في المنزل يتجادلان عن حساء صنعته له. يقول هيجار أنَّ فيه ذبابة. وهي تصر أنه لا توجد ذبابة فيه، وأنَّ تلك زبيبة. وبعد جدال شديد قام ذلك الشيء الصغير الذي يتجادلان حوله بالطيران بعيدًا. يصيح هيجار بانتصار: «آه، هاه». فهزت زوجته كتفها وقالت: «ياويلي، هي زبيبة طائرة». لم ترد زوجة هيجار أن تصدق أنها

قدمت حساءً فيه ذبابة. كما لا يرغب الماديون العلميون بالاعتراف بأي حقيقة تقوض ماديتهم.

متنمر لأجل داروين (في الحقيقة عدد من المتنمرين لأجل داروين)

تلقيت عام ٢٠٠١ رسالة من مجموعة علمت أنني كنت أشكك بنظرية التطور المعاصرة. رغبوا بمعرفة إذا ما كنت أرغب بإضافة اسمي إلىٰ البيان الذي ذكرته سابقًا في هذا الكتاب: «**نحن نشكك بادعاءات قدرة الطفرات العشوائية والانتخاب الطبيعي علىٰ تفسير تعقيد الحياة. يجب التشجيع علىٰ التفحص الدقيق لأدلة النظرية الداروينية**» لقد كنت سعيدًا بالرد بالإيجاب، وقد نُشرت قائمة تحوي مئات الأسماء. كان معظم الموقعين حاصلين علىٰ شهادات دكتوراه في العلوم، وحفنة منهم لديهم شهادات ما بعد الدكتوراه في مجالات صحيح أنها ليست جزءًا من العلوم الطبيعية أو العلوم الحياتية، إلا أنَّها تعطيهم منظورًا ذا صلة وقيمة حول سؤال التطور؛ مثل الهندسة والرياضيات. أما اليوم فهنالك ما يقارب الألف توقيع قد وقع في هذه المعارضة حول الداروينية[1]. والهدف منها إظهار أنَّ هنالك علماء جديين يشككون بنظرية داروين. وبالصدفة أعلم يقينًا بأنَّ عدد الأسماء في تلك اللائحة ليس إلا غيضًا من فيض، حيث أنني أعرف علماء يشككون بالداروينية الحديثة، ولم يوقعوا الوثيقة لخوفهم من عواقب ذلك.

الخطر أكبر مما نتخيل. فمباشرة بعد أن نُشرت اللائحة تلقيت رسالة بالبريد الإلكتروني من الراحل سكيب إيفانز Skip Evans من مجموعة الضغط المؤيدة للتطور في الولايات المتحدة، من المركز الوطني لتعليم العلوم (NCSE). كان سكيب إيفانز ملحدًا شرسًا مدافعًا عن التطور. طلب مني توضيح دوافعي للتوقيع، واستفسر إذا ما كنت أفهم خطورة الناس الذين كنت علىٰ تواصلٍ معهم. لقد

---

(1) "A Scientific Dissent from Darwinism," Discovery Institute, accessed December 15, 2017, http://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=660.

علمت أيضًا كثيرًا من الأشياء الجيدة عن العلماء والباحثين الذين بدأوا بالقائمة المعارضة، كما علمت بالمقابل كثيرًا من الأمور السيئة عن المركز الوطني لتعليم العلوم المؤيد للتطور، مما جعلني لا أتأثر بتحذيره. لكني أتخيل أنه لا بد من وجود علماء ذوو معرفة قليلة من إحدىٰ المجموعتين يمكن أن يستدرجوا بالحملة المسممة لهذا المركز.

ومنذ عام ٢٠١٠ وإلىٰ الآن أصبحت عضوًا في اللجنة الاستشارية لرابطة البحث الألمانية **مجموعة دراسة الكلمة والمعرفة** Studiengemeinschaft Wort und Wissen، وقد تحدثت مرتين (مرة عام ٢٠٠٩ ومرة عام ٢٠١٤) في مؤتمرهم السنوي الرئيسي. وفي رسالتهم التي يدعونني فيها للانضمام إلىٰ لجنتهم الاستشارية كانوا مراعين كفايةً لتحذيري من العواقب السلبية المحتملة. فقد ذُكر في الرسالة: «نرغب في هذا التواصل بإعلامك أنَّه في ألمانيا هنالك مجموعة نشطة للغاية من علماء الأحياء التطورية الملحدين المعترف بهم، والذين يتتبعون بعناية كل حركة لمنظمتنا، ولا يفوتون أي هجمات شخصية يستطيعون القيام بها». «من المحتمل أنَّ تصبح شخصيًا باعتبارك عضوًا في اللجنة الاستشارية هدفًا لهم. فيجب أن تأخذ هذا باعتبارك عندما تفكر بانضمامك». لم يكن لدىٰ تلك المجموعة أي حافز للمبالغة في هذا. فقد كانوا في النهاية يأملون انضمامي للجنتهم الاستشارية. لقد كان تحذيرهم لي إنصافًا منهم.

بالطبع لم يصدمني تحذيرهم، حيث أنَّني لطالما كنت هدفًا للماديين التطوريين. لقد ذكرت مسبقًا عدة أمثلة في هذا الكتاب. وهاك مثالًا آخر: لقد قدمت علىٰ طلب كأستاذ مساعد في الكيمياء الحيوية عام ١٩٨٤ في جامعة هلسنكي للتقنيات (TKK). ثم عرفت لاحقًا من أستاذ الكيمياء الحيوية والذي أوصىٰ بي لتلك المهمة في لقاء مجلس الأساتذة حيث كانوا يتشاورون بقرار تعييني، ثم نهض أستاذ وعارض ترشيحي بقوة. وأصر قائلًا: إنه شخص مخطئ تمامًا حول الأصول الحيوية ولا يمكن أن يكون أستاذًا في هذه الجامعة. أخبرني أستاذي السابق أنَّه اضطر للدفاع عن طلبي، بإخبار الآخرين في الاجتماع: «السنا

هنا لمناقشة الرؤية الكونية لماتي ليسولا Leisola، إنما لمناقشة قدراته في الكيمياء الحيوية». وقال ظهر علىٰ معظم الأساتذة الآخرين شعور بعدم الارتياح في تلك الحالة، وكانوا ينظرون إلىٰ الجدران.

كنت في عام ١٩٨٧ مستشارًا لشركة السكر الفنلندية. (تغير الاسم عام ١٩٨٩ إلىٰ شركة كولتور Cultor). عملت في الشركة بدايةً كعالم رئيسي، ثم عملت كمدير قسم، وعملت من بداية عام ١٩٩١ مديرًا للأبحاث. ثم سمعت أنَّ مستشارًا آخر من الشركة نصح المدير التنفيذي بعدم تعييني بسبب شكوكي حول أصول الحياة، واشتراكي في الخدمة الدينية للطلاب المسيحيين(١).

لدىٰ وايلدر سميث قصص مشابهة. أخبرني كيف حاول الأستاذ هويمار فون ديتفورث Hoimar von Ditfurth إخافته بالاتصال بالجامعات التي حصل منها علىٰ شهاداته لفضح احتيال وايلدر سميث المفترض. فقد كان مقتنعًا بأنَّ لا يمكن لأحد الحصول علىٰ ٣ شهادات دكتوراه خلال ذلك الوقت القصير ويصبح في الوقت ذاته زميلًا في الجمعية الملكية للكيمياء (FRSC). أكدت جامعات ريدينغ وجنيف الشهادات، لكن المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات (ETH) لم يجد أي معلومات في ملفاته عن مثل هذا الشخص. كتب هويمار فون ديتفورث لوايلدر سميث أنَّه اكتشف احتياله. فكتب له: «أنت لم تحصل علىٰ شهادة دكتوراه من المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات».

---

(١) هنالك جانب مشرق في هذه القصة بالذات في الوقت الذي كنت فيه في مركز كولتور. كانت التوصية بعدم تعييني نتيجة عملي في كهنوتِ الطلاب المسيحيين موجهة للمدير، والذي صادف أن يكون إيجابيًا جدًا بخصوص المسيحية. عندما انضممت للشركة طلب مني مديري المباشر «أن أبقي فمي مغلقًا» بخصوص المواضيع التي تتعلق بالرؤىٰ الكونية، أو لن أنجح في الشركة مطلقًا. مما يثير السخرية أنَّه طُرد لاحقًا، وشغلت أنا منصبه. خلال سنواتي التسع في الشركة، كانت أغلب النقاشات الجانبية أثناء شرب القهوة عن التطور وآليته. وفي حفلة الوداع تلقيت بطاقة تهنئة، كُتب فيها: «من مدير الأبحاث إلىٰ الأستاذ: مثل هذه القفزة مستحيلة بدون تصميم ذكي!» ما أظهر أنَّ رؤاي كانت معروفة للجميع في الشركة.

اتصل وايلدر سميث بالمعهد، وفورًا وجدوا اسمه الصحيح في سجلاتهم. لقد أخطأ هويمار فون ديتفورث في لفظ الاسم عندما قام بالاستقصاء. كتب المعهد رسالة إلىٰ هويمار فون ديتفورث وشرح له الوضع. ثم اتصل هويمار فون ديتفورث بالجمعية الملكية للكيمياء يستفسر عن حقيقة لقب وايلدر سميث في الجمعية. لم تكن الجمعية متفاجئة بذلك الطلب، ولم يهتموا بالرد علىٰ الرسالة حتىٰ، إنما مرروها إلىٰ وايلدر سميث.

لم يكن هويمار فون ديتفورث العالم التطوري الوحيد الذي حاول لعب هذه اللعبة. فبعد نقاش اتحاد أوكسفورد، أعلن ريتشارد دوكينز أنَّه لا يوجد شخص اسمه وايلدر سميث درس في جامعة أوكسفورد وتخرج منها[1]. بينما في الواقع فقد درس وايلدر سميث في أوكسفورد من عام ١٩٣٣ حتىٰ عام ١٩٣٥، وأنهىٰ درجة الدكتوراه في جامعة ريدينغ. لو أن دوكينز بذل بعض الاهتمام فقط في استقصائه بالمسألة لكان قد اكتشف هذا.

تشير هذه الحوادث إلىٰ مدىٰ تهور بعض الناس في جهودهم لتشويه سمعة العلماء المشككين بالداروينية.

وبالمناسبة، لم يتوقف دوكينز عن تلويث سمعة وايلدر سميث. فُقدت جميع المعلومات المتعلقة بالنقاش بين دوكينز ووايلدر سميث من ملفات اتحاد أوكسفورد. عندما سؤل دوكينز عن النقاش في أيار من عام ٢٠٠٣ اعترف أنَّ النقاش حصل، لكنه أضاف: «أتذكر أن وايلدر سميث مهرجٌ لطيف كبير السن . . . لست مهتمًا في متابعة تاريخه. ذلك الرجل أقل أهمية من أن أضيع وقتي معه . . . تقع تفسيرات وايلدر سميث في مكان بين الخيال والأكاذيب والوهم المذعور»[2].

كثير من السم الزعاف؟ الشتيمة مخزية أكثر في ضوء هذا: رغم أنَّ دوكينز ناشرٌ وكاتب موهوب، إلا أنَّ مساهمات وايلدر سميث المستمرة في مجال علم

---

(1) P. G. Humber, "Debating Dawkins," 1-4, *Creation Matters* 8 (2003).

(2) Ibid.

الأحياء التجريبي (انظر أعلاه) تجعله عملاقًا أمام مساهمات دوكينز. (مراجعة في مجلة نيتشر للسيرة الذاتية لمهنة دوكينز تصف الرجل علىٰ أنَّه «شاعر» موهوب، لكن تضيف أنَّ «هنالك بعض الركود في تفكيره، وذلك بنظرته للجينوم»المتأصلة في افتراضات السبعينات.[١] يلائم هذا الإنكار القاسي من دوكينز أسلوبه جيدًا. ففي المحصلة كان دوكينز من استخدام هذه الألقاب للمشككين بالتطور، بمن فيهم الطلاب الجامعيون: «أحمق إلىٰ حدٍ ما، «أبله صغير مثير للشفقة»[٢]، «جاهل»، «غبي»، «مجنون»، «شرير»[٣].

أحيانًا تكون الهجمات أقوىٰ من الكلمات. أقرأ الآن تقريرًا رسميًا[٤] للجنة فرعية للكونغرس الأمريكي تتحرىٰ تناول قضية عالم الأحياء التطورية ريتشارد فون ستيرنبرغ. (انظر الشكل ٨,٢) يمتلك ستيرنبرغ شهادتي دكتوراه، واحدة في علم الأحياء التطوري، والأخرىٰ في علم الأحياء النظري. عمل في المركز الوطني لمعلومات التقانة الحيوية للمعاهد الوطنية الأمريكية للصحة، وفي المتحف الوطني للتاريخ الطبيعي لمعهد سميثسونيان Smithsonian، وقد كان أيضًا رئيس تحرير مجلة علمية ينشرها معهد سميثسونيان وهي **محاضر الجمعية الحيوية**

---

(1) Nathaniel Comfort, "Genetics: Dawkins, Redux," *Nature* 525 (September 10, 2015): 184-185, doi:10.1038/525184a.

(2) Casey Luskin, "Richard Dawkins on Darwin-Doubting Undergraduate Student :'Little Fool' Is a 'Pathetic Little Idiot,'" June 17, 2012, *Evolution News & Science Today*, accessed November 22, 2017, https://evolutionnews.org/2012/06/richard_dawkins_3/.

(3) Richard Dawkins, review of *Blueprints: Solving the Mystery of Evolution*, by Richard Milton, *New Statesman*, August 28, 1992.

(4) U. S. House of Representatives Committee on Government Reform, "Intolerance and the Politicization of Science at the Smithsonian," Staff Report Prepared for The Hon. Mark Souder, Chairman, Subcommittee on Criminal Justice, Drug Policy and Human Resources (December 11, 2006),
http://www.discovery.org/f/1489. See also U. S. Office of Special Counsel, Letter to Richard Sternberg, August 5, 2005, http://www.discovery.org/f/1488.

لـواشـنـطـن *Proceedings of the Biological Society of Washington*. كـانـت إحـدىٰ مسؤولياته تصنيف الأوراق المقدمة وإرسالها لخبيرين أو ثلاثة للمراجعة المحكمة.

وكما هو من المفترض في المراجعة المحكمة للمجلات العلمية فإنَّ هذه المراجعات تجري بطريقة سرية. بحيث لا يعلم المؤلف من هم المراجعون لورقته، واستنادًا إلىٰ تقريرهم يتخذ المحرر قرارًا بالنشر. قد يكون القرار هو القبول، أو طلب القيام بتصحيحات بسيطة أو أساسية أو الرفض.

قدم ستيفن ماير ورقةً علمية تحت عنوان: «أصل المعلومات الحيوية والتصنيفات الأعلىٰ في سجل التصنيف،» والتي تعد التصميم الذكي كتفسيرٍ محتمل للانفجار الكامبري، وهي حقبة بيولوجية ظهر فيها عدد كبير من أنماط أجسام الحيوانات الأساسية (وليس فقط نوع جديد، إنما شعبة كاملة). قرأ المراجعون الثلاث الورقة، وفضلوا بالإجماع نشرها. قبل ستيرنبرغ المخطوطة، ونشرت.

ثم بدأ الاضطهاد.

ارتفع البكاء والعويل: خلط العلم مع الدين! إذا لم تراجع الورقة حالًا، فإنَّ سمعة معهد سميثسونيان المشهور عالميًا ستتلوث إلىٰ الأبد! وخطط المركز الوطني لتعليم العلوم المناصر للتطور بالتشارك مع معهد سميثسونيان لتدمير مهنة ستيرنبرغ. وكما جاء في تفاصيل تقرير الكونغرس في مرحلة باكرة من هذه الحملة فقد استُجوبَ أصدقاء ستيرنبرغ، وانتشرت شائعات مغرضة داخل وخارج سميثسونيان. انتشرت الشائعات انتشارًا واسعًا، لدرجة أن أحد زملاء ستيرنبرغ أرسل **سيرة ذاتية** لستيرنبرغ إلىٰ أعضاء سميثسونيان كدليل علىٰ سجله الرائع في إنجازاته العلمية. في هذه الأثناء أصرَّ أولئك الذين كانوا يهاجمون ستيرنبرغ علىٰ أنَّ المراجعين يجب ألا يكونوا أبدًا من أنصار التصميم الذكي. وقد كانت دوافع ستيرنبرغ الدينية محط استجواب، بينما قُلصت قيمة امتيازاته. وأخذت منه مفاتيحه، ونقل إلىٰ مكتب أدنىٰ كثيرًا في المكانة من مكتبه السابق، ولم يعد

يسمح له بالوصول إلىٰ العينات العلمية. أصبح الجو عدائيًا جدًا له، لدرجة أنَّه قرر ترك معهد سميثسونيان.

في تلك الفترة بدا أن مسيرة ستيرنبرغ المهنية قد تدمرت. من يمكن أن يعَيِّن شخصًا مريبًا مثله؟ جرىٰ تحقيقان رسميان، وظهر أنَّ جميع الاتهامات لا تستند إلىٰ أي أساس، والإشاعات لا أصل لها. لكن لم يقم أي شخص من سميثسونيان بتصحيح الإشاعات أو الاعتذر. (وقد وصف ستيرنبرغ علىٰ صفحته الإلكترونية دراما تلك الأيام)[١]. وفي وسط تلك الأحداث جاء ستيرنبرغ إلىٰ فنلندا وواجه اضطرابًا مماثلًا. مناقشة البريد الإلكتروني التي ذكرتها في الفصل الثالث، تلك التي فتحت علىٰ قائمة أساتذة الجامعة، مشيرة إلىٰ حادثة في سميثسونيان وقد كانت أحد الأسباب المطروحة لإلغاء سيمنار التصميم الذكي.

تلقيت لاحقًا مكالمة هاتفية من أحد أصدقاء ستيرنبرغ. سألني حينها إذا كان يمكن أن أعرض عملًا علىٰ ستيرنبرغ في مختبر إلىٰ أن تهدأ الأمور. وعدته بأن أجد له عملًا في فريقي، لكنه وجد عملًا آخر في الولايات المتحدة.

تجلي تلك القصة من زاوية مختلفة تهمة أنَّ باحثي التصميم الذكي ليسوا باحثين شرعيين، ذلك أنَّهم لا ينشرون عملهم في مجلات علمية محكمة. وهم في الحقيقة لديهم عدد من المقالات المنشورة في مجلات علمية محكمة. لكن هل هنالك ما يثير الدهشة بأنَّ هذا النشر نادرًا ما يحصل بعد سرد ما حصل مع ريتشارد ستيرنبرغ؟[٢]

لن تنشر كثير من المجلات العلمية تحت أي ظرفٍ كان أي ورقةٍ علمية تذكر بوضوح حالةً للتصميم الذكي. وكثير من محرري المجلات الذين يعتقد

---

(1) Richard Sternberg, "Smithsonian Controversy," RichardSternberg.org, accessed November 7, 2017, http://www.richardsternberg.com/smithsonian.php.

(2) "Bibliographic and Annotated List of Peer-Reviewed Publications Supporting Intelligent Design," Center for Science and Culture, Discovery Institute, July 2017, accessed November 7, 2017, http://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=10141.

المرء أنه يمكن أن يقوموا بهذا سيفكرون مرتين بعد رؤية ما حصل لستيرنبرغ. كان ذلك بلا ريب سببًا رئيسًا يوضح مقدار الجهد الذي بُذل لمضايقة ستيرنبرغ، حيث لم يرغب الداروينيين بمعاقبته فحسب بسبب الهرطقة، إنما أرادوا جعله عبرةً لغيره.

الدنا الخردة مثال علىٰ العلم الخردة

كان الداروينيون مخطئين في مضايقة ستيرنبرغ، لكن لم يكونوا مخطئين في اعتباره خطرًا علىٰ الداروينية. في الحقيقة فإنَّ قراره بنشر ورقة علمية مؤيدة للتصميم الذكي ليس كل المشكلة. حيث يمثل مفهوم ستيرنبرغ للجينوم كنظام معلومات معقد خطرًا وجوديًا علىٰ النظرية التطورية المعاصرة علىٰ العموم، وكذلك علىٰ أحد تنبؤات التفكير الدارويني المتضمن ما يسمىٰ بالدنا الخردة.

لقد مررنا علىٰ فكرة الدنا الخردة في فصول سابقة، ولكن سنتحدث هنا قليلًا عنها بإيجاز؛ وذلك لإيضاح سبب الارتباط الشديد للداروينيين بها. وكيف انقلبت التجربة العلمية ضدهم في هذا الصدد. ثم سنربطها بطريقة ستيرنبرغ الثورية في فهم مبدأ الجينوم.

يعترف الداروينيون الجدد عمومًا بأن عملية التجربة والخطأ للطفرات العشوائية والانتقاء الطبيعي تتهم بإنتاج كميات هائلة من المواد عديمة القيمة؛ أي الدنا الخردة. وفي مرحلة ما بدا أنَّ لدىٰ هؤلاء التطوريون تأكيدًا تجريبيًا علىٰ ذلك. حيث اكتشف العلماء في السبعينات أنَّ كمية صغيرة فقط من الجينوم البشري يرمز للبروتينات، وكثير من علماء الأحياء خلص إلىٰ أنَّ بقية الدنا كان في الغالب خردة، تجمعت عبر ملايين السنين من التجربة والخطأ الناتجة عن عملية التطور. رغم أنَّ بعض علماء الأحياء حذر من افتراض أن هذه المادة الوراثية عديمة القيمة، إلا أنَّ الفكرة انتشرت بسرعة في المجلات العلمية والكتب الدراسية كدليل هام علىٰ التطور الأعمىٰ المعتمد علىٰ التجربة والخطأ.

لخص ريتشارد دوكينز عام ١٩٧٦ هذه الرؤية في كُتابه **الجين الأناني**؛ حيث ذكر: « «الغاية» الحقيقية للدنا هي النجاة، لا أكثر ولا أقل». «الطريقة الأبسط لتوضيح وجود الدنا الفائض هي افتراض أنَّه طفيلي، أو في أحسن الأحوال أنَّه حملٌ غير مؤذٍ، لكن عديم الفائدة، يأخذ جولة في آلات البقاء المصنوعة من بقية الدنا»(١)

وسنة بعد سنة كرر هذه النظرة باحثون آخرون:

- ليسلي أورجيل Lesley Orgel وفرانسيس كريك Francis Crick عام ١٩٨٠: «معظم الدنا في الكائنات الأعلىٰ هو كالخردة تقريبًا في فائدته، ويمكن تشبيهه بطفيلي ينتقل عبر مضيفه دون أن يسبب أذية»(٢).
- دوغلاس جاي فوتشيما Douglas Futuyma ٢٠٠٥: «لا يمكن إلا للتطور الدارويني شرح سبب امتلاك الجينوم جينات «متحجرة» »(٣)
- مايكل شارمر Michael Shermer ٢٠٠٦: «يبدو الجينوم البشري أكثر فأكثر أشبه بقطعة فسيفسائية للطفرات، من نسخ متقطعة، وتسلسلات مستعارة، أشبه بخيوط منبوذة من الدنا رديئة الصنع تجمعت عبر ملايين السنين من التطور»(٤).
- جيري كوين، ٢٠٠٩: «نتوقع أن نجد في المادة الوراثية لكثير من الأنواع الحيوية جينات صامتة أو «ميتة»: وهي جينات كانت ذات فائدة في يومٍ من الأيام، لكنها لم تعد سليمة أو معبر عنها»(٥).

---

(1) Richard Dawkins, *The Selfish Gene* (Oxford: Oxford University Press, 1976), 47.

(2) Leslie E. Orgel and Francis Crick, "Selfish DNA: The Ultimate Parasite," *Nature* 284 (1980): 604-607, doi:10.1038/284604a0.

(3) Douglas J. Futuyma, *Evolution* (Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2005), 48-49.

(4) Michael Shermer, *Why Darwin Matters: The Case Against Intelligent Design* (New York: Henry Holt and Company, 2006), 74-75.

(5) Jerry Coyne, *Why Evolution is True* (New York: Viking, 2009), 66-67.

• جون سي أفيس John C. Avise ٢٠١٠: «تشمل التسلسلات المتتالية غير المرمزة (أي «الدنا الخردة») كمًا هائلًا (علىٰ الأقل ٥٠%، وربما أكثر) من الجينوم البشري»[١].

في النهاية تسربت هذه النظرة إلىٰ العامة بعد أن قام عالم الجينات فرانسيس كولين بنشر فكرة الدنا الخردة في كتابه الشعبي **لغة الله** *The Language of God* والذي نشره عام ٢٠٠٦، وذلك لمناقشة التطور. وبحلول عام ٢٠٠٨ عندما كنت أحاضر في سويسرا عن مشاكل التطور علىٰ المستوىٰ الجزيئي كان هنالك طلاب من جامعة فريبورغ Fribourg بين الحضور، وإحدىٰ اعتراضاتهم الأساسية كانت الثقة الكبيرة بأنَّ الدنا الخردة يثبت التطور، نقطة انتهىٰ.

لكن الطلاب -وفي الحقيقة حتىٰ فرانسيس كولين نفسه- كانوا متخلفين قليلًا عن الاكتشافات العلمية. ففي العقد الأول من القرن الجديد كانت الموجودات البحثية قد جعلت فكرة الدنا الخردة فكرةً ضعيفة. وأدىٰ المزيد من التقدم في هذا العقد إلىٰ طرق مزيدًا من المسامير في نعش تلك الفكرة. وفي ذلك الوقت بدأ سباق جديد، وهو: من يستطيع أن يجد الوظيفة الأهم لأجزاء الدنا التي اتهمت سابقًا بأنها خردة تطورية؟

لقد فصَّل كتاب عالم الأحياء جوناثان ويلز **أسطورة الدنا الخردة** *The Myth of Junk DNA* والذي نشر عام ٢٠١١ الأدلة التي تراكمت ضد تلك الفكرة[٢]. وإليك بعض الأدوار التي ثبتت للدنا، التي كانت تُعدُّ سابقًا خردة غير مرمزة:

• هي ترمز لرنا له دور تنظيمي في التعبير عن التسلسلات المرمزة للبروتين.

---

(1) John C. Avise, *Inside the Human Genome: A Case for Non-Intelligent Design* (Oxford: Oxford University Press, 2010), 82, 115.

(2) Jonathan Wells, *The Myth of Junk DNA* (Seattle: Discovery Institute Press, 2011).

• ترمز الإنترونات Introns في الخلايا حقيقية النواة لجزيئات رنا صغيرة تشارك في عمل الآلة المرمزة للبروتين، وذلك من خلال تعديل الكروماتينات chromatins (وهي معقد من الدنا والرنا والبروتينات).

• تبين بعض الجينات زائفة pseudogenes أنَّها ليست جينات زائفة. إنما تنظم التعبير عن باقي الجينات.

• تسلسلات الدنا الطويلة المتتالية، والتي تشكل ما يقارب نصف الجينوم البشري لها وظائف متنوعة في نمو الجنين ونسخ الدنا واصطناع خلايا الدم واستقلاب الدسم. وتتحكم في التعبير عن الجينات في السبيل الهضمي والغدد الثدية والخصيتين. كما أنَّ لها دورًا هامًا في تشكل المشيمة.

• قد يؤثر طول تسلسل دنا علىٰ معدل التعبير عنه.

تسبب هذه الموجودات أيضًا مشكلة لحجة تطورية مفضلة عن السلف المشترك للبشر وباقي الثدييات. حيث أنَّ الدنا يرمز لوظيفة، فيفترض في إطار العمل الداروينى والتصميمي أنَّ البشر والشمبانزي يشتركان في جزء كبير من الدنا. يتشابه النوعان بالمحصلة في كثيرٍ من النواحي. لكن التطوريون ناقشوا بوجود امتدادات مشتركة للدنا الخردة بين البشر والفئران علىٰ سبيل المثال. لمَاذا قد يدخل مصمم نفس القطع من الترميز الخردة في جينوم فأر وجينوم بشر؟ بالتأكيد لن يقوم مصممٌ بمثل هذا. ويناقش التطوريون أنَّ ذلك يكون منطقيًا في حال كانت قطع الدنا تلك وجدت نتيجة خطأ نسخي عند السلف المشترك، والذي مرر الجين الخردة لكلٍ من سلف الفئران والبشر. لكن توجد مشكلة في هذه الحجة: يكتشف الباحثون الآن كثيرًا من الوظائف المعقدة للدنا الذي كان يعد سابقًا عديم الفائدة، بما فيها العناصر المتكررة القديمة ancient repetitive elements (AREs) والتي كان كثيرًا ما يُستشهد بها علىٰ السلف المشترك[1].

---

(1) Richard Sternberg, "On the Roles of Repetitive DNA Elements in the Context of a Unified Genomic-Epigenetic System," *Annals of the New York Academy of Sciences* 981 (December 2002): 154-88.

طبقًا لحجة متعلقة بهذا الصدد، يستدل علىٰ السلف المشترك للقرود والبشر بحقيقة أنَّ علماء الجينات حددوا حدث اندماجٍ صبغي عند البشر، ما أنقص مجموع الصبغيات الكلي من ٢٤ (وهو العدد عند القرود) إلىٰ ٢٣، وهي طفرة كان من الواضح أنَّها غير مؤثرة (أي غير مفيدة ولا ضارة). لكن هذا الاكتشاف بأنَّ اثنان من الصبغيات اندمجا في صبغي واحد لا يخبرنا في الواقع بشيء مهم في هذا الصدد. فكر بالأمر، في حال لم يحدث هذا التطفير، وكان البشر يملكون ٢٤ صبغيًا، كما القردة تمامًا. فإنَّ امتلاكنا لنفس العدد من الصبغيات قد يكون نتيجة السلف المشترك. أو قد يكون لأنَّ الذكاء المصمم يستخدم استراتيجية تصميم مشتركة لكلا الشكلين الحيويين. وبذلك لو كان البشر والقردة لديهم نفس العدد من الصبغيات فذلك لن ينفي التصميم المشترك، تمامًا كما أنَّ وجود ٤ إطارات لسيارات مختلفة لن ينفي وجود مصمم مشترك لها كسمة مشتركة فيها. قد يكون البشر متباعدين عن القردة، ثم حصل لهم حدث الاندماج الصبغي. أو قد يكون البشر مصممين بذكاء بانفصالٍ عن القرود، ثم حصل لهم حدث الاندماج الصبغي، ومن المرجح حدوث ذلك عندما كان تعدادهم صغيرًا جدًا، ما يجعل من الأسهل انتشار الطفرة عند كامل السكان. فكلا السيناريوهين ممكنان منطقيًا.

تشترك المعلومات البيولوجية التي وجدت عند البشر في جزءٍ كبير منها مع تلك الموجودة عند القرود. لكن يوجد جزء معتبر من المعلومات الجينية خاص بالبشر. هذا ما يمكن أن تتوقعه باعتبار أنَّ البشر منفصلون عن القرود، بينما يشتركون معهم بكثير من الأشياء. وهذا صحيح لكن بدرجة أقل عند مقارنة البشر مع الفئران، وصحيح أيضًا بدرجة أقل عند مقارنة البشر مع الأزهار. فجميعنا أشكال للحياة العضوية. لدينا أشياء مشتركة، وبعض المزايا الفريدة في كل نوع؛ وياللهول لدينا بعض المعلومات البيولوجية المشتركة، وبعضها الآخر مميز.

علاوة علىٰ ذلك، فإنَّ الاختلافات المعلوماتية تكبر بازدياد كلما استقصينا عن قرب أكثر. ويشرح العلماء آنا غوجر Ann Gauger وأولا هوسجر Ola Hössjer وكولين ريفيز Colin Reeves ذلك بقولهم:

يدعي العلماء أنَّ تشابهنا الوراثي الشديد مع الشمبانزي (بنسبة ٩٨,٧%) يشير إلىٰ أنَّنا نشترك معه في سلف مشترك. تهمل هذه العبارة عدة حقائق. أولها: اختلافاتنا الجينية أكبر من ذلك العدد المذكور. تقوم التقديرات الشائعة للتشابه علىٰ مقارنات **لتغيرات نكليوتيدية مفردة فقط**، بينما باقي الأنواع من الاختلافات الجينية يحصل تجاهلها، بالإضافة لذلك تحتوي المناطق غير المرمزة للدنا (والتي اعتبرت لفترة طويلة غير وظيفية «خردة») أنواعًا كثيرة من العناصر الجينية التنظيمية، بعضها مختص بالنوع. تشكل هذه العناصر التنظيمية الخاصة بكل نوع نسبة صغيرة جدًا من الاختلافات الكلية، لكن لها تأثير هام علىٰ كيفية عمل الجينوم. علىٰ سبيل المثال فإنَّ كثيرًا من هذه العناصر التنظيمية يُعرف بأنَّه يؤثر علىٰ تعبير الجين في الدماغ[١].

إطار عمل جديد للجينوم

منذ حوالي ١٥ سنة تقريبًا نشر ستيرنبرغ ورقتين هامتين مع عالم الأحياء جيمس شابيرو James Shapiro من جامعة شيكاغو،[٢] تتعلقان بقوة بقضية الدنا الخردة. عندما وصل ستيرنبرغ إلىٰ هيلسنكي عام ٢٠٠٤ كان مسبقًا عالمًا رائدًا في هذه القضية، وألقىٰ محاضرتين رائعتين في حرم الجامعة عندي، تحت عنوان «الجينومات كأنظمة معقدة» و«إعادة تنظيم الجينوم: توليد المعلومات أو إعادة

(1) Ann Gauger, Ola Hössjer, and Colin Reeves, "Evidence for Human Uniqueness," 475-502, *Theistic Evolution: A Scientific, Philosophical, and Theological Critique*, ed. J. P. Moreland et. al, (Wheaton, Illinois: Crossway, 2017), 475.

(2) James A. Shapiro and Richard von Sternberg, "Why Repetitive DNA is Essential to Genome Function," 1-24, *Biological Reviews* 80 (2005), doi:10.1017/S1464793104006657; Richard von Sternberg and James A. Shapiro, "How Repeated Retroelements Format Genome Function," 108-116, *Cytogenetic and Genome Research* 110 (2005), doi:10.1159/000084942.

خلط المعلومات»، كانتا أشبه بقطعتين فنيتين رائعتين. لخص ستيرنبرغ الثورة الحالية في فهم أنظمة المعلومات الحيوية بعرض شريحة فيها سلسلة من مقارنات قدمها شابيرو من قبل في مقال في مجلة حيوية. وكما شُرح حينها، فإنَّ فهم القرن العشرين لعلم الوراثة كان نموذجًا ذريًا atomistic، بينما فهم القرن الواحد والعشرين لها هو نموذج مرتكز علىٰ الجينوم. كان إطار العمل الأول اختزاليًا، بينما يعد الإطار الجديد من الأنظمة المعقدة.

عرض النظام الأول العمليات الحيوية علىٰ أنَّها ميكانيكية، بينما يراها النموذج الجديد ذات تحكم آلي «سبرانية» cybernetic. في النموذج القديم كان التركيز الأساسي للنظرية الوراثية علىٰ قاعدة: «الجينات هي وحدات للوراثة والوظيفة». بينما التركيز حاليًا: «الجينات هي أنظمة معلوماتية متفاعلة». في النموذج القديم كان ينظر للدنا كـ «حامل عفوي للمعلومات الجينية» وكـ «برنامج نشط أثناء النمو». بينما في النموذج الجديد يظهر الدنا كوسيط لتخزين البيانات. في الرؤية القديمة كانت الاستعارة الشائعة لنظام الجينوم هي أنَّه خيط من الخرز. بينما في إطار العمل الجديد فهو نظام تشغيل حاسوبي[(1)].

ليست الفكرة أنَّ الجينوم أكثرُ أو أقلُّ تعقيدًا من نظام التشغيل الحاسوبي. أظنَّ أن فكرة شابيرو هي أنَّ علماء الأحياء قد انتقلوا حديثًا إلىٰ إطار العمل الجديد هذا، ذلك أنَّه يوضح بطريقة أفضل بعض طبقات التعقيد الهندسي والمعلوماتي في الخلية، وهي طبقات كانت مخفية في إطار العمل القديم. لكن مع التأكيد علىٰ أنَّ إطار العمل الجديد له أيضًا محدداته الخاصة. حيث لا تعد أنظمة التشغيل الحاسوبية معقدةً كفاية لتشكيل نسخ من أجزائها الصلبة وأنظمتها،

---

(1) James A Shapiro, "Genome Organization and Reorganization in Evolution," *Annals of the New York Academy of Sciences* 981 (December 2002): 111-134, doi:10.1111/j.1749-6632.2002.tb04915.x.

نسخٌ تستطيع أيضًا تشكيلَ نسخٍ أخرىٰ . . . إلخ. فهي ليست ذاتية التضاعف. بينما يمكن للخلية فعل ذلك. إلا أنَّ إطار العمل الجديد يجعلها علىٰ الأقل أقرب إلىٰ الحقيقة المعقدة للجينوم والخلية. وهذا ما أدركه ستيرنبرغ: إطار العمل الجديد هو إطار عمل يتمحور حول التصميم. وفي النهاية فإنَّ أنظمة التشغيل الحاسوبية مصممة أيضًا.

الفصل التاسع
زملاء يجرؤون على الاستكشاف

كنت أجلس في أحد مطاعم موفنبيك في سويسرا في عام ١٩٨٥ مع عائلتي وأستاذ الكيمياء الحيوية مايكل جولد Michael Gold من بورتلاند في أوريغون. وكان أمامنا الطلب الخاص بالمطعم، وهو زبدية كبيرة من الآيس كريم، والتي هاجمناها من جميع جوانبها. ثم كتب لي جولد لاحقًا: «في المستقبل عندما يخبرني أي شخص أنَّ مجال التدرك الحيوي لليغنين مجالٌ تنافسي، سأجيب بأنَّهم لم يروا أطفال ليسولا يأكلون معًا من زبدية آيس كريم شعبية؛ إنها حرب مميتة».

من بين كل العلماء الذين عرفتهم عبر السنين كان جولد (والذي توفي عام ٢٠١٥) أحد أكثر الموهوبين والبارزين. التقينا للمرة الأولىٰ في وجبة أخرىٰ، علىٰ مائدة فطور في لقاء علمي في فانكوفر. سألته إن كان هو نفسه الأستاذ المشهور جولد، فأجاب: «نعم، وكيف هي حياتك الجنسية؟» استطعت أن أضبط نفسي بألا أفتح فمي مدهوشًا وأجبته: «ليست سيئة؛ فلدي ٤ أطفال». ومن تلك اللحظة أصبحنا أصدقاء. وقد جلسنا مرة علىٰ شاطئ في مدينة «شاطئ ميرتل»، في كارولينا الجنوبية. سألته إذا كان يعُد التطور نظرية مثيرة للاهتمام، أو أنها رواية خيالية. أجاب بأنَّه لم يفكر أبدًا بالموضوع بعمق، لكن من المرجح أنها صحيحة.

كنت متفاجئًا بوجود عالم كيمياء حيوية مشهور عالميًا يقبل نظرية التطور دون أن يفكر بها تفكيرًا عميقًا. لكن تبين لي أنَّ هذه الحالة لم تكن غريبة. فقد ناقشت التطور مع عشرات الزملاء في أنحاء العالم، ووجدت أنَّ القليل جدًا منهم محيط بأساسيات النظرية لا أكثر. ومعظمهم قد قبلها بناءً علىٰ الإيمان فقط.

ما يثير السعادة أنَّ جولد لم يبق غير مبالٍ بالمسألة، وقد جرت بيننا حوارات جيدة كثيرة عن التطور في السنوات التي تلت ذلك اللقاء.

تتعلق الفصول السابقة بكثير من الأمثلة عن تطوريين يردون بطريقة ارتدادية دوغمائية علىٰ حججي ضد النظرية التطورية، لكن يجب أن أؤكد علىٰ أنَّ جولد كان بعيدًا عن كونه الزميل الوحيد المناصر للتطور الذي أثبت وجود رغبة بنقاش التطور معي بطريقة مفتوحة وودية. وسأكون مهملًا إن لم أصف بضعة حالات مشابهةٍ أخرىٰ. أثبتوا شجاعة معي، وشاركتهم علىٰ أمل أنهم سيشجعون أكاديميين آخرين يجدون أنفسهم الآن صوتًا وحيدًا من المعارضة ضد المؤسسة الداروينية متحجرة التفكير تقريبًا.

تشجع: هنالك بالفعل علماء يقبلون النقاش هناك.

في الحقيقة قابلت شخصًا آخر في نفس لقاء فانكوفر، وهو كيميائي عضوي وأستاذ في جامعة أمستردام، اسمه هانز شوميكر Hans Schoemaker. ونشرت معه في النهاية عدة أوراقٍ علمية، وكان لدي كثير من النقاشات المثيرة للاهتمام علىٰ مر السنوات حول أصل الحياة، آخرها كنا فيه في ساونا في فنلندا.

أما إحدىٰ أفضل نقاشاتي التي أجريتها عن التطور فقد كان خلال خدمتي في المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات (ETH)، حيث بدأت فيه كزميل ما بعد الدكتوراه عام ١٩٨١. وقد كانت مع الأستاذ آرمين فيتشر **Armin Fiechter** (انظر الشكل ٩,١) رئيس معهد التقانة الحيوية وأحد الرائدين في هذا المجال. دعاني ذلك الأستاذ لقيادة مجموعة بحثية صغيرة، ومن ثم تقديم حلقةٍ دراسية حول العمل الذي عملته في فنلندا. وصفت في تلك الحلقة الدراسية باختصار دراساتي

حول البلاسميدات البكتيرية، وشرحت وجهات نظري حول المشاكل عن أصل الحياة وأصل المعلومات الحيوية. انزعج فيتشر وغادر غرفة المحاضرات دون أن ينطق ببنت شفة، ثم وبخني في اليوم التالي لمناقشة الفلسفة وليس مجرد الحقائق. في الواقع كان من الأدق أن يقول أنَّ كلامي كان خاليًا من الفلسفة بطريقة مبالغة بها بالنسبة لذوقه. حيث أنني لم افترض المادية الفلسفية من البداية، وبدلًا من ذلك تركت الحقائق والدليل يشيران إلىٰ إخفاقات جميع التفسيرات المادية الحالية للمعلومات الحيوية والحياة الأولىٰ.

الخبر الجيد هي أننا أصبحنا لاحقًا أصدقاء جيدين، وقد كان داعمًا حقيقيًا لي. زرعت حلقتي الدراسية بذرةً أدت في النهاية إلىٰ سلسلة من النقاشات التحفيزية بين العلماء في المعهد حول موضوع التطور، استمرت أكثر من ١٠ سنوات، حتىٰ بعد أن عُدت إلىٰ فنلندا. وقبل سنوات قليلة من موته عام ٢٠١٠، دعاني فيتشر لكتابة مقال[1] عن الأخلاق الحيوية لسلسلة كتب تحت عنوان **التقدم في هندسة الكيمياء الحيوية**، وقد كان هو محررها وعضوًا في لجنة التحرير. فأجبته: «أنا أفضل من يكتب عن هذا».

لم يكن فيتشر التطوري الوحيد المتحجر علىٰ التطور في المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات ممن تغير فأصبح متحدثًا وديًا في هذا الصدد. فقد كان الدكتور إسحاق لورنسز Isaac Lorencez أول علماء المعهد رغبةً في أن يفهم أكثر ما قصدته عندما قلت في حلقتي الدراسية أنَّ «المعلومات هي سمة أساسية في علم الأحياء، ولا يوجد تفسير تطوري لأصلها». وبكونه غارقًا في عالم الإيمان التطوري وجد من الصعوبة بمكان أن يأخذ رؤيتي بجدية، لكن بعد التخلص من

---

(1) Matti Leisola, "Bioscience, Bioinnovations, and Bioethics," in *Green Gene Technology: Research in Areas of Social Conflict*, ed. Armin Fiechter and Christof Sautter (Berlin: Springer, 2007), 41-56. The volume is one of the *Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology* series, ed. T. Scheper.

الثقل القديم الذي كان علىٰ كاهله أدرك المشاكل النظرية والرياضية للمعلومات، وحول انتباهه إلىٰ النموذج الرياضي، محاولًا فهم الكائنات الحيوية بعدسة المعلومات.

رغب أحد أصدقاء إسحاق -والذي كان عالم أحياء جزيئية- بإقناعي بصحة التطور. وبعد مناقشة طبيعة المعلومات الجينية اعترف أنه لم يقابل مطلقًا أي شخص ينظر إلىٰ الجينوم من ذلك المنظور. وقد تابع الدكتور دوان أولمر Duane Ulmer (زميل أمريكي ما بعد الدكتوراه في مجموعتي) النقاشات الكثيرة التي أجريتها مع زملائي أعضاء الكلية، واعترف أنه كان متفاجئًا لم يبدو أنَّ لديهم حججًا صحيحة لرؤاهم الداروينية. وأخبرني زميل آخر في الحلقة الدراسية التي أجريتها أنَّ تلك الحلقة الدراسية فتحت له بعدًا جديدًا في التفكير.

تابع خمسة طلاب أطروحاتهم للدكتوراه كجزء من مجموعة بحثي، وكانت آليات التطور موضوع نقاشات كثيرة لنا. اعترف أحدهم بعد قراءة كتاب مايكل دنتون: **التطور؛ نظرية في أزمة** [ترجمته العربية متوفرة][(١)]، أنَّه يفهم الآن المشاكل المتعلقة بالنظرية. وأصبح اثنان منهم (رونالد فالدنر، وأندريس موهيم) ناقدين لنظرية داروين.

وبينما كنت أعيش في سويسرا زارني كثير من العلماء المشهورين عالميًا في منزلي، وبدون استثناء فقد كانت الآليات التطورية هي موضوع النقاش دائمًا. أحطت أثناء وجودي في المعهد الفيدرالي للتقنيات بالدراسات التطورية علىٰ الفيروسات. كان أحد زملائي يطور مفاعلًا حيويًا ذا مرحلتين لدراسة تطور فيروس *Qβ* الخاص بجراثيم **الإشريكية القولونية** تحت كثير من ضغوطات الانتقاء المتنوعة. زُرعت في المفاعل الأول **الإشريكية القولونية** لوحدها. بينما أضيف لها في المفاعل الثاني الفيروس. عمل المفاعلان كمزارع مستمرة. وفي مرحلةٍ ما زاد القائمون علىٰ التجربة من معدل التدفق. يشير **معدل التدفق** إلىٰ السرعة التي تُضخ فيها المغذيات في المفاعل، ومعدل الكتلة الحيوية الخارجة الناتجة. تجبر زيادة

---

(1) Michael Denton, *Evolution: A Theory in Crisis* (Chevy Chase, MD: Adler & Adler, 1986).

معدل التدفق الكائنات علىٰ النمو بسرعة أكبر، وذلك إلىٰ حدودٍ طبيعية محددة. كان يجب عند زيادة معدل التدفق أن تتضاعف كلٌ من الجراثيم والفيروسات بسرعة أكبر، لكن كانت النتيجة: مع زيادة معدل التدفق لا تنتج الفيروسات إلا الأجزاء التي تحتاجها للنجاة من بنيتها. وبذلك فهي تميل إلىٰ خسارة معلومات حيوية، وليس إنتاج معلومات حيوية. عززت النتائج دراسة سابقة أجريت عام ١٩٦٧، والتي وجدت أنَّ الفيروس خسر ٨٣٪ من حجمه عندما أُجبر علىٰ التضاعف بسرعة[1].

كانت التجارب التي أجريت باستخدام فيروس يروس $Q\mathfrak{B}$ في بعض الأحيان توضع في الكتب الدراسية كأمثلة علىٰ تطور حالي. ما أصبح مخفيًا في مثل هذه الإعلانات المنتصرة هو: أنه لم تتشكل أي معلومات حيوية جديدة أثناء التجارب، إنما كان يفقد الكثير منها. سألت زميلي كيف يمكن لتجربته أن توضح أنَّ الآلية التطورية يمكن أن تولد شكلًا جديدًا ومعلومات جديدة، ولو من ناحية نظرية. اعترف أنَّه لا يعرف كيف يمكن أن تُفسَّر تجربته بهذه الطريقة. كيف يمكن لخسارة المعلومات الحيوية أن تفسر علىٰ أنها اكتساب للمعلومات؟

كانت تلك المحادثة مثالًا علىٰ محادثات كثير أجريتها: يرغب العلماء بإجراء حوارات صريحة منفتحة معي عن نظرية التطور، علىٰ أن تكون محادثات خاصة فقط. فهمت من خلال علاقاتي الدولية الكثيرة أنَّ الداروينية الجديدة في حين أنَّها ذات قيمة صغيرة عند علماء الأحياء عامةً، الذين يمضون كل وقتهم بالتفكير بالنظرية، إلا أنَّهم كانوا يعاملونها علىٰ أنَّها المسار الثالث، أي من الخطر جدًا التحدث فيها. كان كثير ممن فهموا مشكلة أو أكثر من مشاكلها خائفون من مشاركة رؤيتهم لخوفهم من خسارة مكانتهم.

---

(1) D. R. Mills, R. L. Peterson, and Sol Spiegelman, "An Extracellular Darwinian Experiment with Self-Duplicating Nucleic Acid Molecule," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 58, no. 1 (1967): 217-224, http://www.pnas.org/content/58/1/217.full.pdf+html.

تجارب التطور علىٰ الجراثيم

كنت في إحدىٰ المرات أجلس في مطعم المعهد الفيدرالي للتقنيات مع الدكتور إسحاق لورنسز نتناقش عددًا من الافتراضات التطورية المتنوعة مع الدكتور برانكو كوزوليس Branko Kozulic، وهو عالم جديد في المعهد انضم إلينا. عندما شرحت له موضوع نقاشنا أعطانا فورًا خطبة ضد التطور. قال أنَّه يحب مفاجئة زملائه العلماء بمثل هذه الرؤىٰ.

بالنسبة لبرانكو كوزوليس فهو متخصص موهوب متعدد المهارات في الكيمياء الحيوية، يمتلك أكثر من خمسين براءة اختراع. عمل لاحقًا في شركات التقانة الحيوية الخاصة. كانت حجج برانكو الأساسية ضد نظرية التطور تتعلق بالتعقيد الهائل بشبكات المعلومات الاستقلابية الحيوية وتنظيمها.

حلل برانكو كوزوليس الأدبيات المتعلق بالجينومات المتسلسلة، وخلص إلىٰ أنَّ كل نوع يمتلك مئات مما يسمىٰ إطارات القراءة المفتوحة ORFan، أو جينات الورقة الفريدة singleton. لا تتشابه هذه جينات مع غيرها الموجودة في التصنيفات الحيوية taxa (أصناف الكائنات الحية، مثل النوع والجنس والعوائل)[1]. ويشكل كلُّ جينٍ منها تحديًا كبيرًا لنظرية التطور. حيث تتنبأ شجرة الحياة التطورية المتباعدة تدريجيًا بأنَّ الجينات في أحد التصنيفات الحيوية سيكون لها نموذجيًا جينات «أخت» و«أبناء عمومة» في التصنيف الحيوي المتقارب جدًا، جينات متشابهة تمامًا، مع اختلافات تزداد فقط بابتعادك ضمن شجرة الحياة تلك لتصل إلىٰ أشكال مختلفة تمامًا من الحيوانات والنباتات. يعود بنا هذا إلىٰ فكرة أنَّ التطور يتقدم عن طريق سلسلة من الطفرات العشوائية الصغيرة علىٰ الدنا. لكن جينات ORFan تُناقض التنبؤ التطوري.

---

(1) Branko Kozuli?, "Proteins and Genes, Singletons and Species," *ViXra.org*, accessed November 8, 2017, http://vixra.org/pdf/1105.0025v1.pdf.

هل يمكن للتطور الأعمىٰ أن يقوم بقفزة هائلة من جين إلىٰ جين ORFan آخر مختلف جدًا، ويلغي الحاجة لسلسلة من الطفرات العشوائية الصغيرة وسلسلة طويلة من الحلقات الوسيطة؟ قمت مع برانكو كوزوليس عام ٢٠١٥ بتحليل دقيق للدراسات التي قامت بها مجموعة جاك زوستاك Jack Szostak الحائز علىٰ جائزة نوبل، وخلصنا إلىٰ أنَّه حتىٰ مع أكثر الافتراضات تفاؤلًا فإنَّ احتمالية أن تصل عملية عشوائية إلىٰ نشاطات وظيفية بين رنا عشوائي أو تسلسلات بروتينية عشوائية هو احتمالٌ صغير للغاية يمثل استحالة عملية[١].

وكانت تلك مقدمة لما حدث بعدها. في إحدىٰ المرات انضم عالم من نيوزيلاندا إلىٰ نقاشنا. كان منزعجًا من رؤانا، وأخبرنا أنه يعرف تجارب تثبت خطأنا. وأشار علىٰ نحو محدد إلىٰ دراسات أجراها عالم الأحياء روبرت مورتلوك Robert Mortlock[٢] في الستينات. أظهر روبرت مورتلوك كيف تعلمت جراثيم مطفرة استخدام سكريات نادرة مثل د-أرابينوز والزايليتول xylitol كمورد للغذاء[٣]. كانت ملاحظات روبرت مورتلوك مثيرة للاهتمام، إلا أنَّها أظهرت فقط

---

(1) Branko Kozuli? and Matti Leisola, "Have Scientists Already Been Able to Surpass the Capabilities of Evolution?" *ViXra.org,* April 17, 2015, accessed December 19, 2017, http://vixra.org/pdf/1504.0130v1.pdf.

(2) I met Professor Mortlock in the first meeting of *The International Society of Rare Sugars* (http://isrs.kagawa-u.ac.jp/society.html) in Japan.

كلانا ينتمي للجنة العالمية لهذه المنظمة. وقد كان من الأعضاء الآخرين لهذه اللجنة الباحث في أصل الحياة آرثر ويبر، وهو زميل للراحل ستانلي ميلر، المشهور في تجاربه عن أصل الحياة في الخمسينات. يعد ويبر عالمًا باحثًا كبيرًا في معهد SETI (http://www.seti.org/users/arthur-weber)، والذي يبحث عن إشارات راديوية تدل علىٰ وجود حياة ذكية في الأنظمة الشمسية البعيدة عن نظامنا الشمسي. وفي محادثة جرت بيني وبينه في اللقاء قال ويبر أنَّه يعتبر تجارب ميلر عديمة الفائدة. لقد ظنَّ بأنَّ الطريق المعقول للخلايا الحية هو السكاكر، لكنه اعترف أنَّنا بعيدون جدًا عن الحل. وقد دعوته للانضمام إلىٰ لجنة التحرير لمجلة *BIO-Complexity* لمناقشة هذه المشاكل العلمية بانفتاح، لكنه أجاب بالصمت، كما فعل كثيرٌ من التطوريين الآخرين.

(3) Robert P. Mortlock, D. D. Fossitt, and W. A. Wood, "A Basis for Utilization of Unnatural Pentoses and Pentitols by *Aerobacter aerogenes,*" *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 54, no 2 (1965): 572-579, http://www.pnas.org/content/54/2/572.full.pdf+html.

التنوع الطبيعي بين الجراثيم. لم تحدث تلك الظاهرة أبدًا نتيجة معلومات جينية جديدة. (انظر النقاش في الفصل الثالث أعلاه عن البكتيريا المطفرة التي تتغذىٰ علىٰ النزايليتول). وبدلًا من ذلك بدا أنَّها نتيجة ضرر حصل لأنظمة الضبط الطبيعية، وللنشاط الأنزيمي المختلط Promiscuous enzyme activity. (يشير مصطلح «النشاط الأنزيمي المختلط» إلىٰ القدرة المسبقة لكثير من الأنزيمات علىٰ تحفيز تفاعل مرتبط بركازة أخرىٰ، لكن بمعدل أقل بكثير).

ومما سبق، إذا كنا سنحاول ملاحظة حصول التطور الكبير حقًا، وليس مجرد إعادة رواية القصص التخيلية التي جرت في الماضي السحيق استنادًا إلىٰ افتراضات طبيعية، فإنَّ عالم البكتيريا يعد مكانًا ممتازًا لهذا. ذلك أنَّ البكتيريا تعد آلات تطفير حقيقية. وتستطيع بعضها تحت شروط مثالية أن تتضاعف خلال ١٠ دقائق تقريبًا، لذلك فهي كائنات مثالية لدراسة الآليات التطورية.

يقوم عالم الأحياء ريتشارد لينسكي Richard Lenski بذلك في مختبره في جامعة ولاية مشيغان لعقود، وحتىٰ الآن. ربما تعد تجارب مجموعته علىٰ بكتيريا **الإشريكية القولونية** أشهر تجارب تحفيز التطور طويلة الأمد. وحتىٰ الآن قاموا بزراعة أكثر من ٦٨,٠٠٠ جيل، وهذا يعد إنجازًا مثيرًا للإعجاب. وإذا وثقت ببعض التقارير، فإنَّ سترىٰ أنَّ تجربتهم طويلة الأمد قد بينت بشكل حاسم قوة التطور غير الموجه. وقد ذكرت **النيو سينتيست** *New Scientist* عام ٢٠٠٨: «إبداع تطوري رئيسي تجلىٰ أمام عيون الباحثين». «هذه هي المرة الأولىٰ التي يرصد فيها التطور وهو يقوم بصناعة هذه السمة الجديدة المعقدة والنادرة»[١].

قبل أن ندلف إلىٰ ذلك الادعاء، لاحظ أنَّه في الـ ١٥٠ سنة التي سبقت ذلك تكرر علىٰ مسامعنا أن القوىٰ العظمىٰ لآلية الطفرات والانتقاء أثبتت بلا ريب. ومع ذلك، فهنا وفي عام ٢٠٠٨ تذكر مجلة علوم رائدة أنَّ مختبرًا

(1) Bob Holmes, "Bacteria Make Major Evolutionary Shift in the Lab," *New Scientist*, June 9, 2008, accessed November 7, 2017, http://www.newscientist.com/article/dn14094-bacteria-make-majorevolutionary-shift-in-the-lab.html#.Ublu9NhjHyY.

كشف عن **أول دليل** لقدرة التطور علىٰ الابتكار علىٰ نحوٍ رائع. أظن أن الفكرة واضحة: كانت جميع الادعاءات الكبيرة للتطور قبل هذا تفتقر للدعم التجريبي.

بالطبع نحتاج بعد ذلك أن نسأل: هل هذا الادعاء الجديد حقيقي فعلًا؟ أم أنه مخادع أكثر؟ يقدم عالم الكيمياء الحيوية مايكل بيهي هذا التقييم:

لم ينتج أي شيء جديد علىٰ نحوٍ أصيل. لم تحدث تفاعلات جديدة بين البروتينات، ولا آليات جزيئية جديدة . . . ظهرت بعض الفوائد التطورية الكبيرة من خلال تخريب بعض الأشياء. وخسرت كثير من مزارع الجراثيم قدرتها علىٰ إصلاح الدنا. أحد أكثر الطفرات فائدة -المشاهدة بتكرار في مزارع منفصلة- كانت خسارة الجراثيم لقدرتها علىٰ صناعة سكر يدعىٰ الريبوز، وهو أحد مكونات الرنا. ومن القدرات الأخرىٰ التي فقدت كانت تغيرًا في جين تنظيمي يدعىٰ *SpoT*، ما أثر علىٰ طريقة عمل ٥٩ جين آخر دفعة واحدة، إما بزيادة نشاطها أو إنقاصه. أحد أكثر التفسيرات رجحانًا للتأثير الجيد الصافي لهذا التطفر الصريح جدًا هي أنَّه أطفأ الجينات التي تستهلك الطاقة بكميات كبيرة، والتي تقوم بصناعة سوط الجرثومة، ما وفر علىٰ الخلية بعض الطاقة. من ناحية أخرىٰ فإنَّ تحطيم بعض الجينات وإطفاء غيرها لن يصنع شيئًا جديدًا إطلاقًا[١].

لكن ببساطة، وبالنسبة للجراثيم فإنَّ هذا «تطور» بخسارة جينات أو تضررها[٢]. يتنافس أعضاء النوع علىٰ النمو والتكاثر الأسرع، ويميلون لخسارة الوظائف غير المفيدة في الوقت الراهن.

---

(1) Michael Behe, *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism* (New York: Free Press, 2007), 142.

(2) Sebastien Wielgoss et al., "Mutation Rate Dynamics in a Bacterial Population Reflect Tension between Adaptation and Genetic Load," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 110 (2013): 222-227, doi:10.1073/pnas.1219574110.

الغوص أعمق من هذا

دعونا نغوص الآن في العالم الميكروبي أعمق من ذلك بقليل. سنحاول جعل الأمر أوضح قدر الإمكان، لكن إذا لم تكن عالمًا، ووجدت الأمر مرهقًا، فلا حرج عليك بأن تتجاوز هذه الفقرات وصولًا إلىٰ الفقرة النهائية، أو حتىٰ إلىٰ المقطع الأخير فزبدة الفصل منقطة هناك.

إحدىٰ التطورات المثيرة للاهتمام في تجربة لينسكي كانت قد ذكرت عام ٢٠٠٨. في الحالة الطبيعية لا تستطيع **الإشريكية القولونية** استخدام السيترات كمادة غذائية بوجود الأوكسجين. لكن بعض بكتيريا لينسكي امتلكت القدرة علىٰ استخدام السيترات بوجود الأوكسجين.

هذا مثير للاهتمام؛ لكننا يجب أن نسأل: كيف حصلت بالضبط علىٰ تلك القدرة؟ في النهاية ذكر المختبر أنَّ جين *CitT* حصل له تطفير، وهو جين يرمز لبروتين يُدخِل طبيعيًا السيترات إلىٰ داخل الخلية فقط **عند عدم** وجود الأوكسجين. أعطت الطفرة البروتين القدرة علىٰ جلب السيترات حتىٰ مع وجود الأوكسجين. لاحظ أنَّ البروتين له مسبقًا القدرة علىٰ جلب السيترات. ويقوم بيهي مجددًا بوضع النتائج التجريبية في موضعها، حيث قال: «لقد كانت تلك نتيجة مثيرة من ناحية معتدلة، عمل أحد الجينات في شروط يكون فيها مطفأً عادةً»[1]. وتوسع كيسي لوسكين Casey Luskin بذلك قائلًا: «ما الذي حصل حقًا؟ في الحقيقة انكسر المفتاح الذي يكبح في العادة التعبير عن جين *CitT* في

---

(1) Michael Behe, "Richard Lenski and Citrate HypeNow Deflated," *Evolution News & Science Today*, May 12, 2016, accessed Nov. 1, 2017, https://evolutionnews.org/2016/05/richard_lenski/. See also D. J. Van Hofwegen, C. J. Hovde, and S. A. Minnich, "Rapid Evolution of Citrate Utilization by *Escherichia coli* by Direct Selection Requires *citT* and *dctA*," *Journal of Bacteriology* 198, no. 7 (April 2016): 1022-34, doi:10.1128/JB.00831-15.

وجود الأوكسجين، ما أدىٰ إلىٰ فتح سبيل قبط السيترات. هذا لا علاقة له بتطور سمة جزيئية جديدة. هذا تحطيم لسمة جزيئية، تحطيم لمفتاحٍ كابحٍ»[١]. لذلك نقول مجددًا، هو ابتكار ثانوي حصل من خلال تحطيم بعض الأشياء. هذه ليست طريقة يمكن بناء كاثدرائية بها مثلًا. أو حيوان جديد. أو نباتٍ جديد. أو نوعٍ جديد من الخلايا. أو حتىٰ بروتين مبتكر.

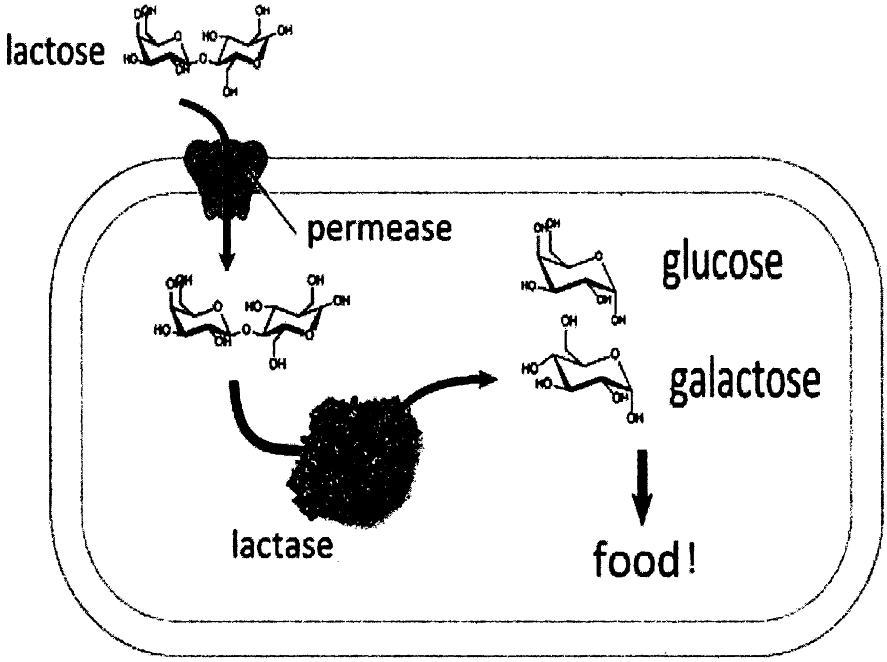
يصف الفصل الثالث نتائج تجربة عام ١٩٦٥ التي أظهرت أنَّ بكتيريا **الرِّياحِيَّة المِرْياحة** *Aerobacter aerogenes* تعلمت كيف تنمو علىٰ الزايليتول. واعتبر هذا مثالًا علىٰ قوىٰ التطور العظيمة. ما الذي حصل بالفعل في تلك التجربة؟ ما حصل أن طفرة واحدة دمرت النظام التنظيمي الطبيعي في البكتيريا، مما أدىٰ إلىٰ إنتاجٍ مستمر لأنزيم واحد من أنزيماتها القادرة علىٰ أكسدة الزايليتول. وكما في تجربة **الإشريكية القولونية** فهنا أيضًا لم ينتج شيء جديد.

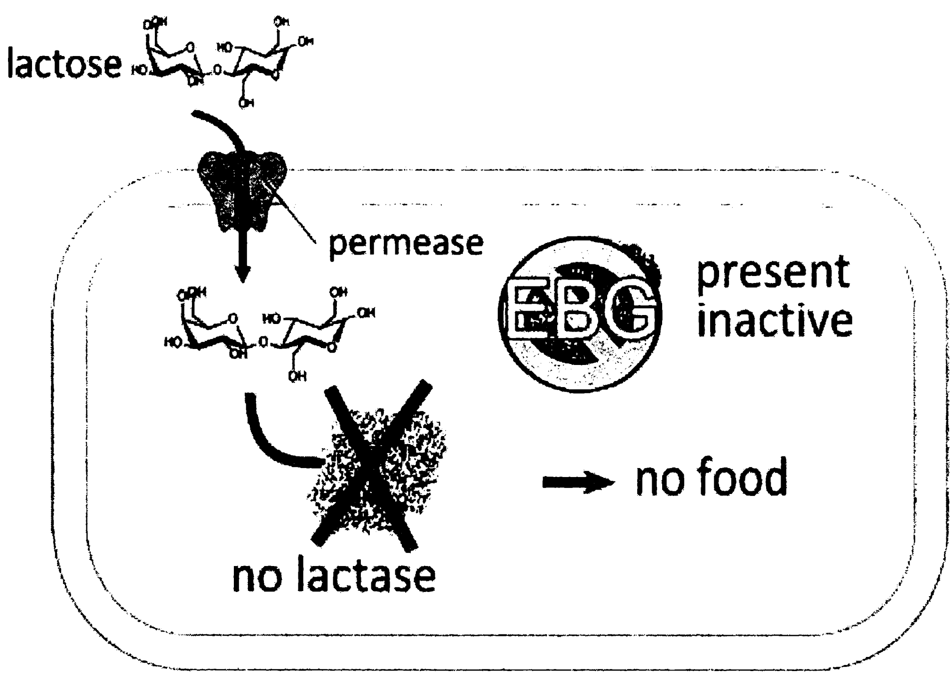
ونقول مجددًا، لم يكن ذلك نتيجة نقصٍ في التجارب علىٰ البكتيريا. تنمو البكتيريا بسرعة. يمكن لبعض البكتيريا المحبة للحرارة أن تتضاعف خلال ١٠ دقائق، وتنتقل الطفرات العشوائية في الجينوم مباشرةً إلىٰ الجيل التالي. من السهل زيادة معدل الطفرات باستخدام الأشعة فوق البنفسجية أو المواد الكيميائية السامة. وهذا يجعل البكتيريا أداةً مثالية لاستكشاف قوىٰ التطور. لكن كما كتب آلان لينتون Alan Linton، أستاذ علم الجراثيم في جامعة بريستول: «خلال ١٥٠ سنة من علم الجراثيم، لا يوجد دليل بأنَّ نوعًا من الجراثيم تحول إلىٰ نوعٍ آخر»[٢].

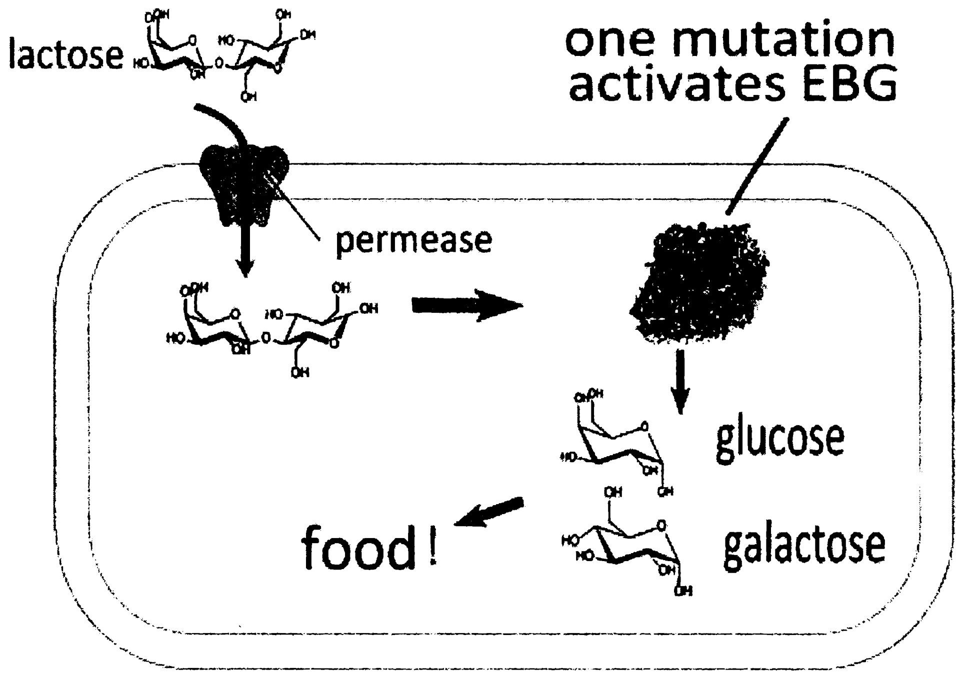
---

(1) Casey Luskin, "Hype from *New Scientist* Aside, Lenski's *E. coli* Research Shows Evolution of Nothing New," *Evolution News & Science Today*, accessed November 4, 2017, https://evolutionnews.org/2015/06/hype_from_new_s/.

(2) Alan E. Linton, review of *The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism*, by Niles Eldredge, *Times Higher Education Supplement* (April 20, 2001), 29.


lactose
permease
glucose
galactose
lactase
food!


lactose
permease
EBG
present
inactive
no food
no lactase



سلطت التجارب التي أجراها باري هول Barry Hall[1] علىٰ **الإشريكية القولونية** مزيدًا من الضوء علىٰ هذا الأمر. تستطيع البكتيريا هضم سكر الحليب اللاكتوز كمصدر للطاقة. وللقيام بذلك تمتلك أنزيم بريمياز علىٰ غشائها الخلوي لنقل اللاكتوز إلىٰ داخل الخلية، وأنزيمًا يدعىٰ اللاكتاز (بيتا غالاكتوزيداز) لشطر اللاكتوز إلىٰ سكرين بسيطين، وهما الغلوكوز والغالاكتوز. (انظر الأشكال ٩,٤ و٩,٦). خرَّبَ باري هول الجين المرمز للاكتاز، ما أدىٰ إلىٰ طفرات جعلته غير قادرٍ بعد ذلك علىٰ استخدام اللاكتوز كمصدرٍ للطاقة. عندما زرع باري هول هذه الخلايا المتطفرة في محلول مغذٍ حاوٍ علىٰ اللاكتوز، ظهرت خلايا متطفرة بانتظام تستطيع العيش بوسط اللاكتوز. ما الذي حصل؟ تمتلك **الإشريكية القولونية** أنزيم (Ebg) والذي يشابه جدًا أنزيم اللاكتاز، رغم أنَّه غير قادر في الحالة العادية علىٰ

(1) Barry G. Hall, "The EBG System of *E. coli*: Origin and Evolution of a Novel Beta-Galactosidase for the Metabolism of Lactose," *Genetica* 118 (2003): 143-156, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12868605.

شطر اللاكتوز. وقد كانت طفرة واحدة في جين *ebgA* (الجين المرمز لـ Ebg) كافية للسماح بنمو بطيء علىٰ اللاكتوز. وفي حين أنَّ هذه الطفرة مفيدة في هذه الحالة الخاصة، إلا أنَّها تمثل خطواتٍ بالغةِ الصغر: طفرة نقطية للبروتين Ebg ذو الوظيفة المجهولة، سمحت له باستخدام اللاكتوز، رغم أنَّه طبقًا لباري هول فإنَّ «أفضل أنزيم Ebg لا يستطيع الوصول للكفاءة التحفيزية لإنزيم LacZ» في هضم اللاكتوز. إنَّ مثل هذه النتائج ليست جدالية، ولا رائعة: إن حصول طفرة نقطية في جرثومة من بين مليارات الجراثيم يقع بالطبع ضمن نطاق التطور العشوائي.

التجربة التطورية الأكثر إبهارًا علىٰ حد علمي، والمصرح عنها حتىٰ الآن، أجراها فريق عالمي باستخدام بكتيريا السالمونيلا المعوية[1]. في ٢٢ تشرين الأول من عام ٢٠١٢ ادعىٰ تقريرٌ أنَّ تلك كانت المرة الأولىٰ التي تقوم مجموعة ما بتوضيح أصل نشوء جين جديد[2]. في الواقع ما حصل هو تضاعف جين ذو تأثير جانبي ضعيف، ما أدىٰ إلىٰ تقوية ذلك التأثير الجانبي. وهذا مثير للاهتمام؛ لكن لا أكثر ولا أقل، ولم ينتج شيء جديد. إلا أنَّ ما تلىٰ ذلك هو كيف وصف العمل في الصحف العامة (حصل تركيز علىٰ إظهار موقع استخدام الهندسة الذكية في البيئة التجريبية):

قام الباحثون بهندسة جين يتحكم باصطناع الحمض الأميني الهيستيدين، كما قاموا ببعض المساهمات الثانوية لاصطناع حمضٍ أميني آخر، ألا وهو التريبتوفان. **ثم وضعوا** عدة نسخ من الجين في بكتيريا السالمونيلا، والتي لا تمتلك أساسًا جينًا لاصطناع التريبتوفان. بقيت السالمونيلا تنسخ التأثيرات

(1) Joakim Näsvall et al., "Real-Time Evolution of New Genes by Innovation, Amplification, and Divergence," *Science* 338, no. 6105 (2012): 384-387, doi:10.1126/science.1226521.

(2) University of California-Davis, "Evolution of New Genes Captured," *ScienceDaily*, October 22, 2012, accessed December 28, 2017, www.sciencedaily.com/releases/2012/10/121022145340.htm.

المفيدة للجين، صانعةً حمض التريبتوفان، وذلك على مر ٣,٠٠٠ جيل، تباعدت الوظيفتان إلى جينين مختلفين كليًا، ما يمثل المرة الأولى التي يقوم الباحثون فيها بملاحظة نشوء جين جديد كليًا مباشرةً في **شروط مختبرية مضبوطة**[١].

كان هنالك أيضًا تجربة تطورية مثيرة للاهتمام جرت باستخدام بكتيريا **الإشريكية القولونية**. كانت الخلفية النظرية للتجربة كالتالي: افترضت التجربة عمومًا أنَّ السبيل التطوري التطفيري متعدد الخطوات ممكن إذا كانت جميع الخطوات الوسيطة وظيفية، ويمكن الوصول لكلٍ منها باستخدام طفرة مفردة. إلا أنَّ الفعالية الناتجة في هذا السبيل قد تكون ضعيفة للغاية، لدرجة أنَّ الخلية يجب أن تفرط في التعبير عن الإنزيم الافتراضي المتشكل حديثًا؛ أي أن تنتج كميات كبيرة جدًا من ذلك الإنزيم، ما يسبب إجهادًا كبيرًا للخلية، ذلك أنَّها يجب أن تستخدم قدرة اصطناعية إضافية لذلك. ولهذا من المرجح أنَّ الخلية ستتخلى في الغالب عن مثل هذا النشاط الجانبي الضعيف. لن تكون المنفعة البسيطة الناتجة تستحق الإجهاد الناتج عن فرط الإنتاج.

قامت آن غوجر Ann Gauger وزملاؤها[٢] بدراسة ما حصل في تلك الحالة تحت الشروط المختبرية. قدموا طفرة تتداخل جزئيًا مع جينٍ موجود في الخلية الجرثومية مهمته اصطناع الحمض الأميني التربتوفان. ثم قدموا طفرةً ثانية في الجين تنهي تمامًا القدرة على اصطناع التربتوفان. نظريًا ستستعيد الخلايا ذات الطفرة المزدوجة القدرة الضعيفة على اصطناع التربتوفان بطفرة راجعة واحدة back-mutation. ومع مزيد من الوقت فإنَّ الخلايا ذات الطفرة الراجعة الواحدة ربما تخضع بعد ذلك إلى طفرة راجعة أخرى لاستعادة كامل القدرة على اصطناع

(1) Ian Chant, "Better, Faster, Stronger: Evolution of New Genes Seen in Lab for First Time," *The Mary Sue*, October 22nd, 2012, accessed January 3, 2018, https://www.themarysue.com/evolution-newgenes/.

(2) Ann K. Gauger et al. "Reductive Evolution Can Prevent Populations from Taking Simple Adaptive Paths to High Fitness," *BIO-Complexity* 2010, no. 2 (April 23, 2010): 1-9, doi:10.5048/BIO-C.2010.2.

التربتوفان. قد يوضح هذا كيف يمكن لخلية اكتساب وظيفة جديدة بحصول طفرتين فقط. لكن هذا لم يحدث. وما حصل أنَّ الخلايا اكتسبت باستمرار طفراتٍ أخرىٰ تنقص التعبير عن الجين المطفر مرتين. تدل التجارب أنَّه حتىٰ إذا استطاعت الخلية اكتساب فعالية جديدة ضعيفة بعد حصول تطفير لجينٍ ما، فإنَّها ستتخلص منها لأنَّ هذه الوظائف ذات الأداء الضعيف يلزمها عبءٌ هائل من الطاقة.

وهكذا في حين يروَّج للتجارب الموصوفة أعلاه غالبًا علىٰ أنَّها دليل علىٰ التطور الداروني الجديد، إلا أنَّها إما (أ) مصممة بذكاء، ولا تعكس بدقة ما حصل في الطبيعة، أو (ب) تؤكد الحدود الضيقة للتغيرات الممكنة في التطور الداروني الجديد.

توجد خلايا، لكن لا يوجد عالمٌ كافٍ ولا وقتٌ كافٍ

نُشرت مؤخرًا ورقة هامة لتشاترجي Chatterjee وزملائه يقيمون فيها الوقت اللازم للابتكارات التطورية. لقد وجدوا أنَّه بدءًا من نقطة مستوية في مستوىٰ التأقلم (وهي تمامًا الحالة الموجودة عند البدء من تسلسل عشوائي)، فإنَّ البحث عن تسلسل وظيفي لن ينجح في تسلسلٍ نموذجي مكون من ١,٠٠٠ نكليوتيد، حتىٰ باستخدام كثير من التجمعات الحية علىٰ مدىٰ كل عمر الكرة الأرضية. البحث غير مجدٍ، حتىٰ عندما تكون منطقة الهدف واسعةً جدًا: «العدد المقدر للخلايا البكتيرية علىٰ الكرة الأرضية هو $١٠^{٣٠}$. ولإعطاء مثال محدد دعنا نفترض أنَّ هنالك $١٠^{٢٤}$ بحثًا منفصلًا، كل منهما يجري علىٰ مجتمع حي بحجم $N \sim 10^6$. احتمالية أنَّ ينجح بحثٌ واحد علىٰ الأقل من هذه البحوث المنفصلة خلال $١٠^{١٤}$ جيل، لجين بطول L = 1000 وقمة عريضة C = 1/2 سيكون أقل من $١٠^{-٢٦}$»[1].

(1) Krishnendu Chatterjee et al. "The Time Scale of Evolutionary Innovation," *PLoS Computational Biology* 10, no. 9 (2014): e1003818, doi:10.1371/journal.pcbi.1003818.

يثبت فشل البحث أيضًا عندما تكون الأهداف كثيرة وواسعة، بغض النظر عن حجم المجتمع الحي المُشكل. وبذلك تدعم الدراسة خلاصة أنَّ هنالك حدودًا ضيقة لما يمكن أن تنجزه العمليات التطورية غير الموجهة. معنىٰ الطفرات البكتيرية البسيطة يزداد استغلاله في عالم الإيمان التطوري الطبيعي، كما حصل مع تجربة أصل الحياة لستانلي ميلر Stanley Miller. فهي تدعو لتدبر قولٍ قديم في تكساس، ألا وهو: كلهم لديه قبعة راعٍ ولا يوجد لديهم قطيع. بمعنىٰ آخر، كلهم يقولون كلامًا فارغًا ولا توجد نتائجٌ ملموسة.

يمكن تلخيص عقود من تجارب التطور علىٰ الكائنات الدقيقة بالتالي:

- يمكن تطفير الكائنات الدقيقة لإنتاج مفرط لمركبات مرغوبة.
- إنتاج مثل هذه الكائنات يتطلب معدلات تطفير هائلة، بالترافق مع انتقاء صناعي منظم، أو عملية مملة من البناء وإضافة السبل ذات الكفاءة إلىٰ الكائن الحي، ولكن ولا أيٌ مما سبق يحصل في الطبيعة.
- مثل هذه الكائنات ليست فعالة في الشروط الطبيعية، وذلك نتيجة الحمل التطفيري العالي، أو الحمل الجيني غير الطبيعي الإضافي.
- تتنوع التجمعات الميكروبية المعزولة في التجارب المختبرية ضمن حدود ضيقة، وتُفقد المعلومات بمرور الزمن. أعرف عددًا من علماء الأحياء الأكاديميين الناجحين يرغبون بالاعتراف بكل هذا، وبالتفكير كثيرًا في هذا بتحفيز حوارات في صالات المؤتمرات الدولية. لكن قلةٌ قليلةٌ منهم يرغب بالقيام بذلك علنًا. ما تزال قوىٰ الأرثوذكسية الداروينية تمتلك السلطة لتهديد المهن، وفي بعض الحالات تمتلك السلطة لإنفاذ تلك التهديدات. بهذا الشكل يدافع حُراس الأرثوذكسية القديمة عن الحصن، لا يدافعون بالدليل الجديد، إنما باستخدام التخويف.

الفصل العاشر

تعطل الآليات

قدم فريق إدارة شركة التقانة الحيوية كولتور في عام ١٩٩٢ تحديًا لمركز الأبحاث في الشركة لصناعة السكر اللطيف علىٰ الأسنان «زايليتول الكحولي» مباشرةً من الغلوكوز. كان رد فعلي الأول أنَّ تلك التجربة ستكون غاية في الصعوبة في أحسن الأحوال. كنت أعرف بأنَّ بعض خمائر فطر المبيضات يمكن أن تُرجع سكر الكزيلوز خماسي الكربون إلىٰ الزايليتول عن طريق تفاعل إنزيمي من خطوة واحدة، وقد حسَّنتُ مع فريقي مثل تلك الخمائر باستخدام الطفرات العشوائية لزيادة إنتاج الزايليتول[١]. لكن لم تظهر أي كائنات تستطيع تحويل سكر الغلوكوز سداسي الكربون (سكر رخيص) إلىٰ الزايليتول. ومع هذا قبلنا التحدي مؤقتًا.

إحدىٰ أولىٰ خطواتي كانت دراسة خريطة الطرق الاستقلابية[٢] مع فريقي للبحث لاكتشاف إذا وجدت إمكانيات نظرية لتوجيه تدفق الكربون من الغلوكوز سداسي الكربون إلىٰ الزايليتول خماسي الكربون. وتبين أنَّ الاستقلاب الأساسي

(1) Juha Apajalahti and Matti Leisola, Yeast Strains for the Production of Xylitol, US Patent 6271007, 1994.

(2) "Biochemical Pathway Maps," ExPasy Bioinformatics Resource Portal, accessed December 19, 2017, http://web.expasy.org/pathways/.

في الخمائر يربط بين تحلل الغلوكوز وحلقة استقلاب البنتوز فوسفات لإنتاج سكر الريبوز خماسي الكربون وسكر الريبوز منقوص الأوكسجين الضروريان لاصطناع الدنا والرنا. ذلك يعني أنَّنا قد نستطيع استخدام هذه المعرفة ونتج بكثافة سكاكر خماسية الكربون من الغلوكوز.

أظهر البحث في الأدبيات وجود خمائر تراكم سكر الآرابيتول arabitol في شروط معينة. كان ذلك أمرًا واعدًا، لأنَّ الآرابيتول يشابه الزايليتول كثيرًا. (انظر الشكل ٣,٤ في الفصل ٣). لذلك طور فريقي للبحث خطة تتضمن نسخ إنزيمين (ديهيدروجيناز الآرابيتول الميمن D-arabitol dehydrogenase، والذي يشكل الزايلولوز الميمن D-xylulose من الآرابيتول، والزايليتول ديهيدروجيناز، والذي يشكل الزايليتول من الزايلولوز الميمن) في سلالة خميرة يمكنها تحمل تراكيز سكرية عالية. ومن أجل القيام بذلك نحتاج سلالة خميرة مناسبة، والجينات الضرورية، وتقنيات الهندسة الجينية المناسبة لنقل الجينات إلىٰ داخل الخميرة المختارة. كما قد نحتاج أيضًا أن نأخذ بعين الاعتبار وعلىٰ نحوٍ دقيق توازن الأكسدة والإرجاع، وتوازنات التفاعل وشروط الزراعة.

ولحسن الحظ، وبعد ستة أشهر من العمل علىٰ تلك المشكلة، بيَّن فريقي أنَّ الخميرة المختارة يمكنها إنتاج الزايليتول مباشرةً من الغلوكوز، وهو اختراع حصلنا في نهاية المطاف علىٰ براءة اختراع بسببه[1].

اختراعنا للخميرة الجديدة كان مجرد إحدىٰ تجارب عديدة رأيت فيها مباشرة الدور الحاسم للبصيرة والتخطيط والتصميم الخبير في الهندسة الحيوية، شكل حي جديد من شكل آخر موجود. ركز بحثي في أغلب الأحيان علىٰ تعديل البروتينات (الإنزيمات علىٰ نحوٍ أساسي) لتعمل بطريقة أفضل في عمليات صناعية محددة، وبتغيير استقلاب الكائنات الدقيقة بحيث تنتج موادًا كيميائية متنوعة اقتصاديًا. أكثر من ٤٠ سنة من العمل في هذا المجال تركتني أكثر شكا من أي

(1) Anu Harkki et al., Recombinant Method and Host for Manufacture of Xylitol, US Patent 5631150,1995.

وقتٍ سبق بنظريات التطور الأعمىٰ غير الموجه. يزداد وضوحًا بالنسبة إلي أنَّ الطفرات لا يمكنها إنتاج معلومات وظيفية مبتكرة (ولو جين جديد واحد) بمساعدة الانتقاء الطبيعي أو بدونه، ولو بمساعدة أي من الآليات المساعدة الأخرىٰ المفترض أنَّها تنقذ نظرية التطور الداروينية الجديدة من الانهيار أمام الدليل المضاد. (المزيد من ذلك في نهاية هذا الفصل).

يأتي أحد مصادر ذلك الدليل المضاد من التقدم في الهندسة الجينية. سمحت الأدوات الجديدة بتوضيح البرنامج الوراثي للكائن الحي. وتتضمن إحدىٰ أدوات تسلسل المورثات الإنزيمات المقيدة، والتي تسمح بقطع الدنا في مواقع محددة. وأخرىٰ -والتي أعطت صاحبها جائزة نوبل- تسمح بالنسخ السريع لتسلسل دنا عدة مرات. وتعرف بتفاعل البوليمراز المتسلسل (PCR)، وما أزال أتذكر بوضوح أول تعلمي عنها في حلقة دراسية خاصة[1] في اليابان، حيث قدمها رئيس تحرير مجلة **نيتشر بيوتكنولوجي** *Nature Biotechnology*. ومنذ ذلك الحين وظِّفَت الأدوات الجينية في المساعدة في التحقيقات الجنائية، وفي اكتشاف الأمراض الوراثية، وفي التحري عن القرابة، وفي دراسة التحركات التاريخية لجماعات البشر.

وبالتركيز أكثر علىٰ ما يهمنا هنا، تساعد تقنيات هندسة البروتينات الباحثين علىٰ تعديل البروتينات والكائنات الدقيقة، واختبار حجم الطفرات العشوائية التي يمكن أن تساعد في تغيير الجينات والكائنات. وبهذه الطريقة تعد تلك التقنيات بتسليط ضوءٍ جديد علىٰ قوىٰ ومحددات آلية الداروينية الجديدة.

يمكن إضافة تغيرات عشوائية في الجين في التطور الموجه في المختبر، وذلك باستخدام تقنيات التطفير التقليدية مع الأدوات الجينية حديثة التطوير. ثم من بين آلاف أو ربما حتىٰ ملايين الطفرات الناتجة يتقصىٰ الباحثون ويختارون المغايرات الأفضل للهدف المقصود. وقد عُدلت خواص كثير من الإنزيمات

(1) The Seventh International Symposium on the Life Sciences, held in Japan on November 14-17, 1988.

وباقي أنواع البروتينات بهذه الطريقة. تشير النتائج التجريبية إلىٰ إمكانية تعديل الإنزيم أو أي بروتين آخر بطرق محدودة دون تدمير بنيته، لكن لم يمكن أبدًا تعديل بنية أساسية بنجاح إلىٰ بنية أساسية أخرىٰ، رغم أنَّ علماء الأحياء الجزيئية يستفيدون من أمرٍ تفتقر له الآلية الداروينية الجديدة، ألا وهو: قوة البصيرة والتخطيط والتصميم.

شرحت هذه الملاحظات في اليابان في مؤتمر السكر النادر Rare Sugar Congress عام ٢٠٠٦، وكتبت مقالة مراجعة عن حدود واحتمالات الهندسة البروتينية عام ٢٠٠٧[١]. (انظر الشكل ١٠,١). وبعد ست سنوات كنت في لجنة فحص دكتوراه في جامعة غنت Ghent في بلجيكا. كان موضوع أطروحة الدكتوراه تعديل إنزيمين بحيث يمكن أن يعملا كإبيميراز التاغاتوز tagatose (التاغاتوز هو مادة تحلية قليلة السعرات الحرارية)[٢]. ويسمح هذا بإنتاج التاغاتوز من سكر رخيص متوافر أساسًا، مثل الغلوكوز أو الفركتوز. استخدم المُرشَّح لشهادة الدكتوراه في دراساته منهجان متباينان: التعديلات العشوائية للجينات الخاصة بالأمر، والتصميم الممنهج. كما دمج هاتين الطريقتين معًا. لم تنتج أيٌ من جهوده التغيرات المطلوبة، رغم اختبار ملايين الطفرات.

إن سبب فشل طريقتا التصميم الممنهج والخلط في تجربته هو موضوع نتاوله في غير هذا السياق. فقد استفدت من فشل الطريقة العشوائية فرصة تعليمية؛ أو ربما كنت فقط أشعر برغبة بالمشاغبة. علىٰ كلٍ سألت المرشح إن حسب الاحتمالية اللازمة لحصول التغيرات المرغوبة في حالة احتاج فقط حمضين أمينيين فقط أو ثلاثة حموض أمينية. وبما أنه لم يقم بتلك الحسابات، فقد أخبرته

(1) Matti Leisola and Ossi Turunen, "Protein Engineering: Opportunities and Challenges," *Applied Microbiology and Biotechnology* 75, no. 6 (2007): 1225-1232, doi:10.1007/s00253-007-0964-2.

(2) Koen Beerens, "Characterization and Engineering of Epimerases for the Production of Rare Sugars," PhD diss., Ghent University, 2013, https://biblio.ugent.be/record/3125525.

بأنَّ احتمالية حصول طفرات محددة متوافقة لطفرتين محددتين تلقائيتين فقط في الإنزيمات التي درسها كانت أقل من ١ علىٰ ٢٠ مليون، وهذا أيضًا تقدير تفاؤلي مبسط. وبأخذ باقي العوامل الإضافية بعين الاعتبار فسيتطلب الأمر مزيدًا من الحسابات المختلفة، فهو في الغالب سيحتاج محاولات أكثر بكثير مما فعله للوصول للهدف المنشود. لذا لم يكن من المفاجئ أنَّه لم يجد نتيجة إيجابية بالطريقة العشوائية. علمت لاحقًا أنَّ الجامعة كانت مترددة في دعوتي للجنة بناء بعدما علمت ما أعتقده بقدرة آلية الداروينية الجديدة. لكن أثناء الفحص أشار بعض أعضاء اللجنة إلىٰ حساباتي الاحتمالية، واعترف بضعف المنهج العشوائي.

وفي ذلك الوقت تقريبًا نُشر مقال في الموقع الإلكتروني لجامعة غنت(١) يشير إلىٰ ورقة نشرت في مجلة **بلوس بيولوجي** *PLOS/Biology*(٢). كان المقال المنشور علىٰ الموقع الإلكتروني يصر علىٰ أنَّ مشكلة الابتكارات الجديدة قد حُلت، وأنَّ نقد آلية الداروينية الجديدة ثبت خطؤه. هل كان ذلك التوقيت صدفة. أم أنَّ الجامعة تؤكد صفاء داروينيتها علىٰ أعقاب بحث الطالب وتعليقاتي كجزء من عمل اللجنة، والتي تشير معًا إلىٰ عيبٍ محرج في القوىٰ الخلاقة للآلية الداروينية الجديدة؟ دون علاقات عامة لهجوم مضاد، فربما بدا أنَّ جامعة غنت تتبنىٰ ممارسة مهرطقة للتشيك بداروين. يمكن أن تقوم كثير من الجامعات بأفعالٍ غريبة جدًا لتتجنب أن تبدوا بهذا المظهر غير الملائم. لماذا؟ شرح

(1) "Reconstruction of Prehistoric DNA Refutes Criticism on Theory of Evolution," December 12, 2012, Internet Archive, archived February 21, 2013, accessed December 19, 2017, https://web.archive.org/web/20130221014153/http://www.ugent.be/en/news/bulletin/prehistoricdna.htm.

(2) Karin Voordeckers et al., "Reconstruction of Ancestral Metabolic Enzymes Reveals Molecular Mechanisms Underlying Evolutionary Innovation through Gene Duplication," *PLOS Biology* (December 11, 2012), http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001446.

ريتشارد ت. هالفورسون Richard T. Halvorson ذلك بهذه الطريقة في الجريدة الطلابية لجامعة هارفارد **هارفارد كريمسون** *the Harvard Crimson* :

تتطلب الأمانة الفكرية التفحص العقلاني لمسلماتنا الأساسية؛ لكن التعبير عن التردد حول داروين يعد انتحارًا فكريًا غير عكوس، يُعدُّ شكًا جنونيًا، وذنبًا أكاديميًا لا يغتفر.

رغم أنَّ حقبة عصر ما بعد الحداثة تتساءل عن كل شيء آخر (مثل إمكانية المعرفة والأخلاق الأساسية والواقع نفسه) إلا أنَّ النقاش الناقد لداروين محرم[1].

مهما يكن سبب توقيت مقال جامعة غنت، فإنَّ المقال نفسه كان يركز جدًا علىٰ أن يضمن للقراء أنَّ كل شيء علىٰ ما يرام في الداروينية. وقد صرح «إنَّ السؤال الهام في نظرية التطور الدارويني الذي لم توجد إجابته بعد هو كيف تبدو السمات الجديدة وكأنَّها تظهر فجأة،» لكن عُثرت الإجابة علىٰ هذه المشكلة في النهاية في دراسة نُشرت في كانون الثاني الفائت حول التاريخ التطوري لبعض الإنزيمات.

لكن الإنزيمات هي إحدىٰ مجالات اختصاصي، وعندما تفحصت الدراسة بنفسي وجدت أنَّ نتائج البحث كانت في الواقع متواضعة تمامًا. حيث ذكر الباحثون: «التضاعف السابق لإنزيم ancMals كان متعدد الوظائف، وقد احتوىٰ مسبقًا النشاطات المختلفة الموجودة في الإنزيمات التالية للتضاعف، لكن بمستوىٰ أقل». بكلمات أخرىٰ، أكدت النتائج ما كان معروفًا مسبقًا: يمكن للاختلاف (التطور الأصغر) أن يعدل علاقات النشاطات الجانبية الموجودة مسبقًا في إنزيم ما. وبذلك لم يظهر البحث أصل النشاطات الجديدة، ولم تكن النتيجة جديدة من أي وجه.

---

(1) Richard T. Halvorson, "Confessions of a Skeptic," *Harvard Crimson,* April 7, 2003, accessed November 11, 2017, http://www.thecrimson.com/article/2003/4/7/confessions-of-a-skeptic-does-our/.

وبالنسبة لمقال جامعة غنت على الموقع الإلكتروني فقد أزيل بعد أن علق عليه عالم الأحياء الجزيئية دوغلاس آكس في مقال عنونه عنوانًا مناسبًا بـ «الهراء البلجيكي»[1].

هنالك شيء متعفن في دولة العلم المتعفن

باعتباري عالمًا في الإنزيمات ومتشككا بخصوص التطور، فقد بقيت أراقب بعناية المقالات التي تطرح ادعاءات طموحة بخصوص تطور الإنزيمات. ومن الأمثلة الجيدة علىٰ ذلك: أجرت جامعة هلسنكي إعلانًا إخباريًا كالتالي: «فطر يغلق صنابير النفط: دراسة نُشرت في مجلة **ساينس** *Science* تدعم رؤية أنَّ الفطور قامت بدور في إيقاف نمو مخازن الفحم»[2]. قام هذا الخبر بتلخيص الحجة المركزية لمقال المجلة، تذكر الدراسة أنَّ التاريخ التطوري لأحد الإنزيمات يساعد في شرح سبب وجود الكاربون في العمود الجيولوجي (عمود طبقات الأرض) بكمٍ كبير في الفترات السابقة، والسبب الكامن وراء عدم حصول ذلك الآن. وبسببٍ فضولي قمت بقراءة مقال المجلة نفسه، والذي فصل دراسة بحثية كبيرة أجراها ٧٠ عالمًا، ونُشرت عام ٢٠١٢. تشير الورقة إلىٰ أنَّ «الانحدار الحاد في معدل دفن الكربون العضوي في نهاية العصر البرمكربوني Permo-Carboniferous كان سببه -جزئيًا علىٰ الأقل- تطور قدرات التخريب الليغنين في فطر العفن الأبيض غاريقونانية Agaricomycetes»[3]. أي بفضل قوىٰ

---

(1) Douglas Axe, "Belgian Waffle," *Evolution News & Science Today*, January 18, 2013, accessed November 11, 2017, http://www.evolutionnews.org/2013/01/belgian_waffle068421.html.

(2) "Sieni Sulki öljyhanat," *Helsingin Yliopisto Ajankohtaista*, July 5, 2012, Internet Archive, archived December 2, 2012, https://web.archive.org/web/20121202211300/http://www.helsinki.fi/ajankohtaista/uutisarkisto/7-2012/5-12-10-11.html.

(3) Dimitrios Floudas et al. "The Paleozoic Origin of Enzymatic Lignin Decomposition Reconstructed from 31 Fungal Genomes," *Science* 336 (2012): 1715-1719. *doi:*10.1126/science.1221748.

التطور فإنَّ فطر العفن الأبيض غاريقونانية أصبح جيدًا للغاية في تعفين الخشب، وذلك بسبب تطور الإنزيمات المؤكسدة علىٰ نحو خاص، فأصبح الخشب يختفي خلال وقتٍ قصير لا يكفي لتشكيل الفحم.

لكن لا تُنبئ مقارنة الاختلافات في النشاطات الإنزيمية المشابهة وأعدادها بكيفية ظهور هذه النشاطات للمرة الأولىٰ. وفي هذه الدراسة المقارنة الكبيرة بقي أصل الإنزيمات المؤكسدة غير مفسرٍ. وأيضًا وحتىٰ مع ظهور فطور العفن ذات الإنزيمات المؤكسدة، فإنها لا تستطيع تحطيم الليغنين في غياب مصدر للطاقة، كما عرضنا في مقالنا المراجع «الليغنين: العشوائية المصممة»[1]. فدون الأوكسجين لن يحصل تدرك عمليًا.

يقودنا هذا إلىٰ تفسير آخر وأفضل لمستودعات الفحم، ألا وهو: دُفن الخشب تحت طبقات من الأرض خاليةٍ من الأوكسجين. وحيث أنَّ تدرك الليغنين هو عملية عالية الأكسدة، فإنَّ غياب الأوكسجين أعطىٰ للطبيعة الوقت لتحويل الخشب إلىٰ فحم.

لذلك لم تقدم الدراسة سببًا مناسبًا لتطور الإنزيمات محل السؤال، والسبب المناسب للطبقات الغنية بالكربون في القشرة الأرضية معروف مسبقًا. كل ما عليك أن تقُصَّ قصة تطورية جيدة كهذه مزينة ببعض الإشارات الصارمة إلىٰ حسابات الساعة الجزيئية، وسيقوم فريق التشجيع الدارويني بالتأكيد بالقيام بدوره. لكن في وقتٍ ما ستتوقف مفرقعات الاحتفالات ومكبرات الصوت والهتاف عن إثارة الإعجاب.

الكائن الحي الدقيق نسبةً لسيارة مزراتي هو مثل ...

لم يصف المقال طريقة معقولة لتطور إنزيمات الأكسدة، وهل هنالك حالة لصناعة تلك الإنزيمات لأجلها؟ لا، ولنفس السبب أنا أشك بالتطور الكبروي

---

(1) Matti Leisola, Ossi Pastinen, and Douglas D. Axe, "LigninDesigned Randomness," *BIO-Complexity* 2012, no. 3 (2012):1-11. doi:10.5048/BIO-C.2012.3.

علىٰ المستوىٰ المكروبي عمومًا. أولًا، قام دوغلاس آكس بتحليل عميق عن أصل بنىٰ البروتينات الجديدة، وتبين له أنَّه لا يمكن أن تتشكل ولا حتىٰ بنية بروتينية جديدة واحدة بالبحث التطوري الأعمىٰ، وهذا مخالفٌ للنظرة التقليدية السائدة[1]. وللمزيد حول هذا وعن بحوث تطورية أخرىٰ حول البروتينات راجع أدناه. وهنا يكفي أن نقول أنَّ ما وجده دوغلاس آكس يُعد مشكلة للتطور الدارويني الجديد في كل مرحلة من رحلته بدءًا من الخلية الأولىٰ، ووصولًا إلىٰ هذا التباعد الصارخ لأشكال الحياة الذي نجده علىٰ كوكب الأرض اليوم.

ماذا عن تغيير كائن حي إلىٰ كائن حي آخر مختلف، إنَّه أمر أعقد بكثير من إنشاء بروتين جديد كليًا؟ تُعد الكائنات المجهرية أهدافًا جيدة لدراسة الادعاءات التطورية، ذلك أنَّه يمكن تطفيرها بسهولة بطرق عدة، وكما ناقشنا سابقًا، فهي تتكاثر بسرعة بأعداد ضخمة، تاركةً كثيرًا من المجال للطفرات العشوائية لتؤدي دورها، ولتقوم بالعثور علىٰ ابتكار جديد. إذًا، ماذا بيَّن لنا كل هذا؟ استخدمت الطفرات العشوائية في تاريخ التكنولوجيا الحيوية لإنتاج سلالات هائلة، ومن تلك السلالات نتج عندنا كميات كبيرة من مركبات متنوعة، مثل الحموض العضوية والإنزيمات والفيتامينات. لكن بقدر روعة هذا، فإنَّ المكسب يتحصل عادةً عن طريق حصول أضرار في آليات الضبط. وهذا أشبه بإنشاء مجموعة متخصصة بتحطيم أو تسوية أجزاء محددة من الجينوم. لا تتوافر مثل هذه الكائنات عادةً في الطبيعة. ما لا نراه هو توليد بنىٰ جديدة، ومعلومات حيوية مبتكرة؛ رغم أنَّ هذا شرط أساسي لتكون آلية التطور قادرة علىٰ توليد التنوع الحيوي الذي نشاهده حولنا.

سمحت التقنيات الجينية بإضافة قدرات جديدة لبعض أنماط الكائنات. فقد تحولت خميرة الخبز لتنتج الزايليتول، وتحولت جراثيم حمض اللبن لتصنع سكاكر نادرة غير طبيعية. ينتج الفيتامين جمن جراثيم معدلة وراثيًا، ويمكن

---

(1) Douglas D. Axe, "The Case Against a Darwinian Origin of Protein Folds," *BIO-Complexity* 2010, no. 1 (2010): 1-12. doi:10.5048/BIO-C.2010.1.

لجراثيم مُعدلة أخرىٰ إنتاج الأزرق النيلي. لكن الشرط الأساسي لوظيفة كل هذه الكائنات الصناعية المصممة بذكاء هو أنَّ استقلابها الأساسي لم يتزعزع. تقاوم الخلية الحية التغير ضمن حدود معتدلة، ذلك أنَّها معقدة للغاية، وهي كيان شمولي مضبوط بعناية.

خذ مثلًا سيارة رياضية. يمكنك أن تترك طفلًا يحمل معه رذاذ طلاء بلونٍ أخضر ليموني يرذ به طلاء المصنع الجميل، فأصبحت السيارة تلفت أنظار الناس بمرورها أمامهم. يمكنك أن تزيل مقاعد الجلوس الإضافية لتوفير مساحة أكبر داخل السيارة وتحسين التسارع وإنقاص استهلاك الوقود. يمكنك أيضًا سحب الراديو لتركيب حاملة عملات معدنية إضافية. قم بأيٍ من هذه التغييرات، وستبقىٰ السيارة تسير بسرعة كبيرة في الشوارع. لكن ابدأ بعمل تغيرات عشوائية جريئة علىٰ تصميم المحرك أو علبة التروس وعندها ستتعطل السيارة، لأنَّ المحرك وعلبة التروس هي أجزاء أساسية في التصميم المعقد المعتمد. وتتطلب إعادة تصميم أيٍ من الجزئين السابقين مهارة وبصيرة وتخطيطًا، أي تصميمًا ذكيًا. وينطبق الأمر أيضًا علىٰ الكائنات الدقيقة. يمكنك أن تعبث بالهوامش، لكن إذا بدأت القيام بتغيرات عشوائية هامة ستحدث مشكلة.

والواقع أنَّ هذا التوضيح يبالغ في تبسيط التحدي. فالكائن المجهري مقارنة بالسيارة الرياضية مثل مقارنة السيارة الرياضية بمجرف الحديقة، أي أكثر تعقيدًا علىٰ نحوٍ بالغ الشدة. فلا عجب أنَّ تعجبت إيفلين فوكس كيلر Evelyn Fox Keller في عملها الذي نشرته في صحيفة جامعة هارفارد تحت عنوان **قرن الجينات** *The Century of the Gene* حيث ذكرت: «كيف يمكن لعملية تعتمد فقط علىٰ فرصة ظهور طفرات جديدة أن تعطي بنىٰ وظيفتها التزويد بمقاومة شديدة لقوىٰ تشويه الصدفة، لبنىٰ مصممة لتكون متينة؟»(1)

---

(1) Evelyn Fox Keller, *The Century of the Gene* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2000), 130-131.

كما ذكرت سابقًا، ففي عام ٢٠٠٨ اتصل بي «دوغلاس آكس» يخبرني عن إطلاق مجلة علمية جديدة. فكرت بالاقتراح لفترة طويلة، وفي النهاية وافقت علىٰ أن أكون رئيس التحرير. كان شرطي أنَّ جميع المواد التي ستُنشر في المجلة يجب أن تكون علمية ومراجعة من الأقران بعناية، وأنَّ المجلة لن تتدخل في النقاشات السياسية الدينية الإلحادية التي تجري كثيرًا حول موضوع التطور الحيوي. لم تكن تلك نقطة خلاف إذ اتضح أنَّها تتماشىٰ مع ما كان يأمله دوغلاس للمجلة. قررنا أن ندعو للجنة التحريرية جميع المجموعات المهمة الممكنة، وأرسلنا دعوات إلىٰ ما يقارب من ١٢٧ تطوري ومنظر في التصميم الذكي وأشخاص محايدون في هذا الموضوع.

سميت المجلة **بيو كومبليكستي** BIO-Complexity. وهي مجلة مفتوحة الوصول، ويمكن قراءة مقالاتها علىٰ الموقع org.bio-complexity. قمنا بدعوة بعض التطوريين ليوافقوا علىٰ العمل كمراجعين محكمين، لكن لسوء الحظ لم يقبل أيٌ من مناصري التطور الأعمىٰ الدعوة للانضمام إلىٰ لجنة التحرير، رغم أنَّ كثيرًا منهم كان مؤدبًا وتمنىٰ لنا النجاح. عرفت كثيرًا من هؤلاء العلماء مهنيًا، وكنت أظن أنَّ بعضهم علىٰ الأقل سيحب أن يكون جزءًا من تلك الرحلة، لكنَّهم كانوا يعون الثمن الباهظ الذي قد تجبرهم قوىٰ الأرثوذكسية التطورية علىٰ دفعه إذا قبلوا الانضمام.

لم يكن هدف المجلة أبدًا العدد الكبير من المقالات، إنما كان هدفها نشر المراجعات والأبحاث الأصلية شديدة الإحكام عالية الجودة. كان الهدف هو إرسال كل مخطوطة موافق عليها للمراجعة المحكمة إلىٰ عالم ناقد للتصميم الذكي. كل مقال نُشر كان مفتوحًا للتعليقات علىٰ الإنترنت. خلال سنواتي الخمس كمحرر فيها، نُشر ١٦ مقالًا، ورفض ١٤ مقالًا. لم ينشر أي مقال دون مراجعة محكمة وتعديلات هامة.

مثالان تعليميان من عملية المراجعة المحكمة مرا معي. مراجع تطوري علق علىٰ ورقة لغاوجر وزملائها[1] بالتالي: «أعتقد أن هذا المقال هام للغاية، ويجب نشره في مجلة ذات معامل تأثير قوي مثل مجلة محاضر الأكاديمية الوطنية للعلوم PNAS بحيث لا يستطيع علماء الأحياء التطوريون تجاهله».

تلقىٰ مقالي المراجع عن الليغنين[2] تعقيبًا إيجابيًا من المراجعين، لكن علق أحد المراجعين عليه بـ:

إنَّ صلب المقالة هو تقديم حجة للتصميم الذكي، وهو مفهوم أؤمن أنَّه قابل للدحض منطقيًا. ولذلك قررت أنَّه من النفاق أن أعطي مراجعة دقيقة للمقال. ومع ذلك بالمختصر فإنَّ مراجعة ما كان محددًا علميًا بخصوص التدرك والاصطناع الحيوي لليغنين كان مكتوبًا بوضوح، ومن الممتع قراءته. من المؤسف أنِّي أجد تضاربات منطقية وفلسفية في باقي جوانب الورقة.

كنت آمل لو أخبرني المراجع كيف كانت نتائجي متناقضة ذاتيًا وفقًا له. ذلك سيجعل من المراجعة مفيدة وعلمية أيضًا. ولكن للأسف لم يقم بذلك.

لقد كان مهذبًا علىٰ الأقل. بعض أولئك الذين يردون علىٰ المقال المنشور كانوا عمليًا يزبدون من الغضب. أجبت بهدوء علىٰ التهم[3]، لكن لم يكن الأمر سهلًا. أصر البعض أنَّه حتىٰ المراجعة السطحية للأدب العلمي المتعلق بالأمر يمكن أن يثبت أنَّ ادعاءاتنا خاطئة. لكن كانت النتائج تقوم علىٰ منشوراتي وأبحاثي التي استمرت لمدة ٣٠ سنة في هذا التخصص. أنا أعرف الأدبيات أكثر من أي مختص. طلبنا من النقاد تسمية شيء في الأدب يثبت خطأنا، ولم نحصل

---

(1) Ann Gauger et al. "Reductive Evolution Can Prevent Populations from Taking Simple Adaptive Paths to High Fitness," *BIO-Complexity* 2010, no. 2: 1-9. doi:10.5048/BIO-C.201.

(2) Leisola et al., "LigninDesigned Randomness."

(3) Matti Leisola, "Lignin Is and Remains Enigmatic," *Evolution News & Science Today*, July 27, 2012, accessed November 28, 2012, http://www.evolutionnews.org/2012/07/lignin_is_and_r062611.html.

إلا علىٰ مزيد من الردود الغاضبة المتفاخرة. مثل هذا التصرف يظهر سخط شرطة الإنترنت الطبيعية ضد كل ما يلمح للتصميم. ما أراحني هو حقيقة أنَّنا لسنا الوحيدين في هذا. فالفيلسوف توماس ناغل وعالم الأحياء جيمس شابيرو عانيا من موجة الغضب ذاتها عندما تشجعوا علىٰ نقد الداروينية الجديدة، رغم أنَّ كلاهما يعد التطور صحيحًا، وحتىٰ قال ناغل عن نفسه أنَّه ملحد.

كيف تعدِّل بروتينًا

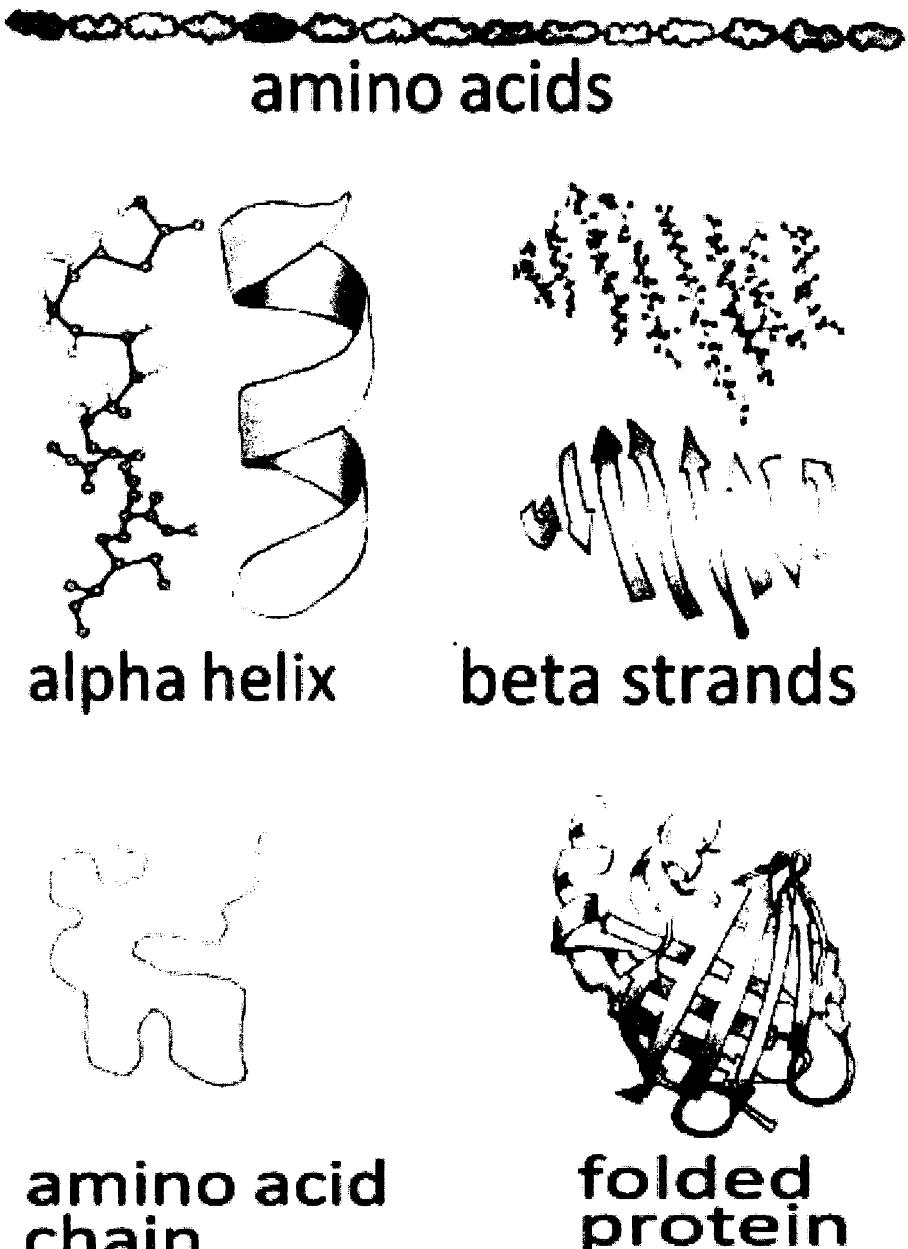
دعونا نغوص أعمق من هذا في سؤال تطور البروتين، حيث أنَّ البروتينات (بما فيها الإنزيمات) أساسية للحياة. تعد البروتينات متماثرات طبيعية مكونة من حموض أمينية. (انظر الشكل ١٠,٤). تستخدم الطبيعة ٢٠ حمضًا أمينيًا مختلفًا لبناء السلسلة الأساسية للبروتين. يمكننا التفكير بهذا بطريقة غير رسمية علىٰ أنَّها لغة ذات ٢٠ حرفًا. الرابط بين الحموض الأمينية دائمًا ما يكون نفسه، ألا وهو الرابط الببتيدي. تختلف السلاسل الجانبية للحموض الأمينية فيما بينها. وتمامًا كما تبنىٰ الكلمات والجمل من حروف مختلفة، تُبنىٰ السلاسل البروتينية المختلفة من ٢٠ حرفًا لحمضٍ أمينيٍ مختلف.

يتكون البروتين المتوسط من ٣٠٠ حمض أميني تقريبًا، وعلىٰ الأدق من ٢٦٧ بالنسبة للجراثيم، و٣٦١ بالنسبة لبروتينات الخلايا حقيقية النوى[١]. يمكن ترتيب هذه السلاسل من الحموض الأمينية بـ $٢٠^{٣٠٠}$ طريقة مختلفة، أي $١٠^{٣٩٠}$ طريقة. أي ١ وعلىٰ يمينه ٣٩٠ صفرًا. توقف للحظة لتفهم كم هو كبير هذا الرقم. تحوي نقطة ماء واحدة بحجم متوسط خمس سكستليون ذرة ($٥,٠١ \times ١٠^{٢١}$). وهنالك ما يقدر بـ $١٠^{٨٢}$ ذرة في الكون المرئي، وهو كون يحوي أكثر من ١٠٠ مليار مجرة، وللمجرات بالمتوسط ما يقارب من ١٠٠ مليار نجم. وبعد كل هذا، فحتىٰ عدد الذرات في كل هذا الكون المرئي هو صغير

---

(1) Luciano Brocchieri and Samuel Karlin, "Protein Length in Eukaryotic and Prokaryotic Proteomes," *Nucleic Acids Research* 33 (2005): 3390-3400. doi:10.1093/nar/gki615.

بدرجة هائلة عند مقارنته مع الاحتمالات الممكنة في ترتيب سلسلة مكونة من ٣٠٠ حمض أميني.



ستؤدي معظم هذه التسلسلات المحتملة إلىٰ عشوائيات ليس لها وظيفة. كم من التسلسلات المحتملة قد يؤدي إلىٰ بروتين وظيفي؟ يتفق العلماء -استنادًا إلىٰ كثير من البيانات التجريبية- علىٰ أنَّه من المتفائل أن نقول أنَّ أكثر من تسلسل بروتيني نوعي واحد يستطيع أداء وظيفة معينة. لكن هل يوجد تسلسل وظيفي واحد في كل عشرة منها؟ واحد من كل ألف؟ واحد من كل مليون؟ كم هي ندرة التسلسلات الوظيفية في المحيط الواسع من جميع التسلسلات الممكنة لسلسلة حموض أمينية؟ السؤال له علاقة بالموضوع، لأنَّه إن كان من المفترض أنَّ التطور عثر علىٰ سلاسل وظيفية جديدة عشوائيًا، فسنحتاج لمعرفة درجة صعوبة هذا الانتقاء العشوائي، وذلك من أجل تقييم معقولية فرضية الصدفة.

ما يزال العلماء يناقشون حجم جزء الجزيئات البروتينية الوظيفية من بين كل التسلسلات الممكنة غير الوظيفية، وكذلك ما هي أفضل طريقة لوصف المعلومات الوظيفية المستقرة في البروتين. تتأصل صعوبة ذلك في الموجودات التجريبية التي تظهر أنَّ هنالك عوائل بروتينية تحوي أكثر من ١٠٠,٠٠٠ عضو لها تسلسلات متقاربة ولكن مختلفة، والأرجح أنَّها تمتلك نفس البنية والوظيفة. كما أن بعض البروتينات لها بنىٰ مختلفة، لكنها تتشابه بالوظيفة.

أعطت نتائج استقصاءات المختبرات أرقامًا متفاوتة، لكن الميل العام هو أنَّ نسبة التسلسلات الوظيفية تصل إلىٰ جزء أصغر مما يمكن تخيله من مجمل التسلسلات الممكنة. يقدر تايلور Taylor وزملاؤه أنَّ مجموعة من التسلسلات العشوائية بعدد $١٠^{٢٤}$ تسلسلًا يجب أن تحوي تسلسل إنزيم الموتاز AroQ[1]. خلصت دراسات أخرىٰ إلىٰ أرقام احتمالية أطول بكثير من احتمال الذي يضرب به المثل من إيجاد إبرة (أي التسلسل الوظيفي المطلوب) في كومة قش من

(1) Sean V. Taylor et al., "Searching Sequence Space for Protein Catalysts," *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98, no. 19 (2001): 10596-10601. doi:10.1073/pnas.191159298.

التسلسلات الممكنة. واستنادًا إلىٰ تسلسلات السيتوكروم c قدَّر هوبيرت يوكي Hubert Yockey[١] أنَّ هذه النسبة هي ١ من أصل ١٠^{٦٥}. وبعد ثلاث عشرة سنة قام جون رايدهار أولسون John Reidhaar-Olson وروبرت سور Robert Sauer[٢] بتقدير النسبة بأنها ١ من أصل ١٠^{٦٣}. وبعد ١٤ سنة من ذلك خلص آكس[٣] من دراساته علىٰ إنزيمات 𝔅 -اللاكتاماز المخربة للبنسلين أنَّ احتمالية إيجاد إنزيم وظيفي بين التسلسلات العشوائية قد تكون أصغر من ١ علىٰ ١٠^{٧٧}. وبعد ٨ سنوات من ذلك، وفي دراسة علىٰ ٤ عوائل بروتينية ضخمة، قدر دورستون Durston وشيو Chiu[٤] أن التسلسلات الوظيفية تشغل نسبة متناهية في الصغر من فضاء التسلسلات، وفي جميع الحالات فهي أقل من ١ علىٰ ١٠^{١٠٠}. إنَّها أرقام احتمالية بالغة الطول. ولنعد إلىٰ توضيحنا السابق، إنَّ احتمال الانتقاء العشوائي لذرة محددة من كل هذا الكون الفسيح يبلغ ١ علىٰ ١٠^{٨٢}، وهو رقم احتمالي مفزع، لكن ما يزال أفضل كثيرًا من ١ علىٰ ١٠^{١٠٠}.

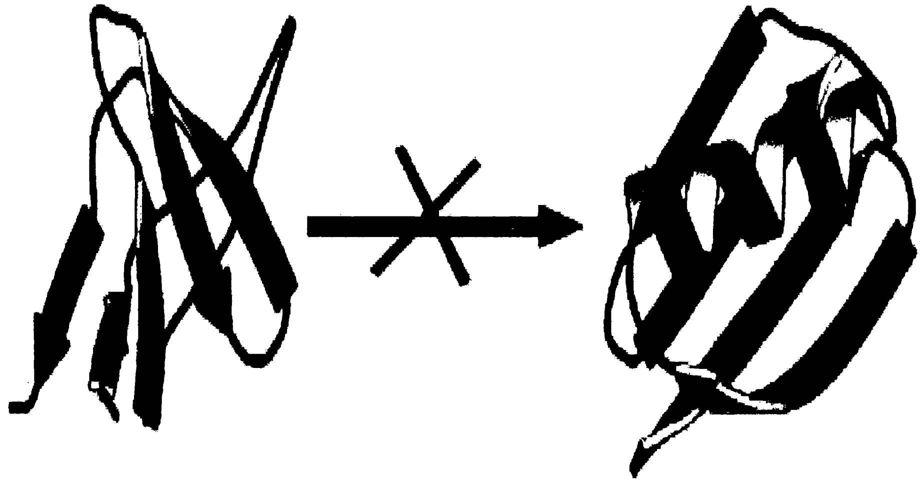
---

(1) Hubert P. Yockey, "A Calculation of the Probability of Spontaneous Biogenesis by Information Theory," *Journal of Theoretical Biology* 67 (1977): 377-398, available at http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022519377900443?via%3Dihub.

(2) John F. Reidhaar-Olson and Robert T. Sauer, "Functionally Acceptable Substitutions in Two ?-helical Regions of ? Repressor," *Proteins* 7, no. 4 (1990): 306-316. doi:10.1002/prot.34007040.

(3) Douglas D. Axe, "Estimating the Prevalence of Protein Sequences Adopting Functional Enzyme Folds," *Journal of Molecular Biology* 341 (2004): 1295-1315. doi:10.1016/j.jmb.2004.06.058.

(4) Kirk Durston and David K. Chiu, (2012) "Functional Sequence Complexity in Biopolymers," in *The First Gene: The Birth of Programming, Messaging and Formal Control*, ed. David L. Abel (New York:
LongView Press, 2012), 117-134.



كان الرد الداروبني المعياري هو أنَّ التطور بدأ بعديدات ببتيد صغيرة (يجادلون أنَّه من المعقول تكونها بالصدفة)، عديدات ببتيد تمتلك وظيفةً ما، ثم حصل تضاعف وطفرة وانتقاء يبني عديدات ببتيد وظيفية أكبر. لكن هذا تخمينٌ بحت، والفقرات التالية تساعد في شرح لمَاذا لا ينفع هذا الاقتراح.

نستطيع تعلم الكثير عن فرص بحث التطور العشوائي في استقصاء نتائج الجهود المبذولة لتعديل الإنزيمات لأغراض صناعية. حيث تُستخدم الإنزيمات في مجموعة كبيرة من التطبيقات، مثل مساحيق الغسيل وصناعة الطعام وإنتاج المنسوجات وتغذية الحيوانات وإنتاج المواد الكيميائية علىٰ سبيل المثال لا الحصر. لا تناسب الإنزيمات الطبيعية دائمًا الشروط الصناعية المتضمنة لحرارة عالية ودرجة حموضة pH شديدة والكثير من المواد الكيميائية التي تتداخل مع التفاعلات الإنزيمية. لكن باستخدام أدوات الهندسة الجينية من الممكن تعديل الإنزيمات الموجودة، لاستخدامها في حالات صناعية محددة. تقع الطرق المتنوعة في تصنيفين كبيرين اثنين: **التعديلات العشوائية والتعديلات المصممة.** دعنا نتحدث عنها تباعًا، ونأخذ بعين الاعتبار أي ضوء تسلطانه علىٰ سؤال التطور غير الموجه.

التعديل العشوائي للبنىٰ الإنزيمية الموجودة. إحدىٰ الطرق هي التطفير العشوائي للجين المرمز للإنزيم المقصود. تدعىٰ العملية التطور الموجه، وهو اسم مشوش للعملية، لأنَّ الصدفة تقوم بدور هام في هذه الطريقة، ويكاد يصبح المصطلح تناقضًا لفظيًا: ففي النهاية فإنَّ مصطلح **التطور** (علىٰ الأقل في سياقه العلمي الحالي) يصف عملية تغير عمياء أو غير موجهة. وتكون الطريقة هي **تطور موجه؛** بمعنىٰ أنَّ العلماء الذين سيعيدون هندسة الإنزيم يقررون أي نوع من الإنزيمات يبدؤون به، وفي أي اتجاه سيوجهونه بأنفسهم نحو الطفرة المطلوبة. ثم يقوم الباحثون بغربلة الناتج من الكائنات الطافرة المتولدة عشوائيًا بحثًا عن الكائنات الطافرة التي تنجز المهمة المطلوبة أفضل إنجاز. وقد تم التوصل لبعض النتائج الرائعة باستخدام هذه التقنية،[1] ومنها:

- تحسين فعالية إنزيم.
- زيادة ثباتية الإنزيم في درجات الحموضة pH والحرارة.
- تحسين الفعاليات الجانبية لإنزيم.
- تحسين الثباتية مقابل المحلات والمؤكسدات.

هذه إنجازات مثيرة، لكن لتلك التقنية حدودها:

- يجب أن تكون تولد هذه الطريقة الطفرات خطوةً بخطوة نحو البنية الجديدة. اتخاذ التسلسل العشوائي بالخطوات لن ينفع في قفزات كبيرة.
- يجب أن يكون المرء قادرًا علىٰ تكوين مكتبة كبيرة وكافية من الكائنات الطافرة لإيجاد الكائنات الطافرة الإيجابية النادرة.
- يجب أن يمتلك المرء طريقة مسح سريعة لتحديد الكائنات الطافرة الإيجابية النادرة.

---

(1) Leisola and Turunen, "Protein Engineering: Opportunities and Challenges."

والشيء الأكثر جوهرية أنَّ هذه الطريقة المختبرية لا تشبه ما نجده في الطبيعة. فهي تتضمن معدلات تطفير عالية للغاية، وشروط تفاعل منتقاة بعناية، والاستخدام الدقيق لأدوات الهندسة الوراثية، والانتقاء الصناعي للمتغيرات. كل هذه علامات واضحة للتصميم. حقيقة أنَّ حتىٰ هذه الطريقة لا يمكنها القيام بقفزات تطورية كبيرة رغم كل هذه المدخلات الذكية -المدخلات التي لا توجد في أي عملية تطورية عمياء- أمر له مدلوله.

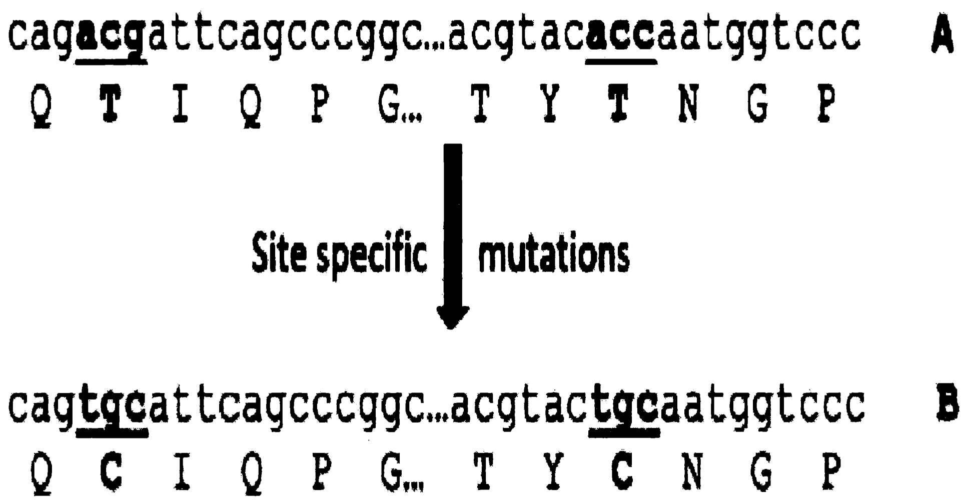
التغيرات المصممة. هذا الاسم مغلوط لدرجة أنَّه يشير إلىٰ أنَّ الطريقة البديلة لا تتضمن التصميم أيضًا. الاختلاف بين الطريقتين ليس هو التصميم مقابل عدم التصميم. فكلا الطريقتين تتضمن التصميم. إنما هذه الطريقة تستغني عن استخدام العشوائية لتوليد مجموعة من الطفرات لغربلتها.

أمضيت عدة سنوات أعمل بالطريقة الثانية. بدأت في العمل علىٰ إنزيم الزايلاناز xylanase عام ١٩٧٤، ومنذ عام ١٩٩٧ كان هدف فريقي البحثي تعديل بنيته لتحسين ثباته. لقد صممنا جسورًا ثنائية الكبريت للجزيئة لجعلها ثابتة في درجات الحرارة العالية، والتأثير علىٰ ثباتها وملف صفاتها باختلاف درجة الحموضة[1]. (نعني بملف صفاتها أنَّ هنالك انزياحًا في درجة الحموضة المثالية. فالإنزيم الذي تكون درجة الحموضة المثالية لعمله هي ٧ علىٰ سبيل المثال، تصبح ٨ مثلًا). تتشكل الجسور تلقائيًا عندما يتواجد حمضا سيستئين في الموقع المناسب والمسافة المناسبة الفاصلة بينهما. في الشكل ١٠,٦ يظهر الصف A جزءًا من جين الزايلاناز xylanase (الصف العلوي) والحموض الأمينية في الإنزيم الناتج عنه بالترتيب (الصف الأدنىٰ). تظهر المواقع المعدلة باستخدام

(1) Hairong Xiong et al., "Engineering the Thermostability of *Trichoderma reesei* endo-1,4-?-xylanase II by Combination of Disulphide Bridges," *Extremophiles* 8, no. 5 (2004): 393-400. doi:10.1007/s00792-004-0400-9.

الطرق الوراثية بخط سميك. وفي الشكل ١٠,٦ يُظهر أيضًا الصف B الموقعين اللذين تم تطفيرهما. أدت الطفرات إلىٰ إدخال جزيئتي سيستئين (C في الرامزة tgc)، والذي حل محل الثريونين (T، في الرامزة acc/acg). تشكل جسر ثنائي الكبريت تلقائيًا بين ثمالتي السيستئين في البنية النموذجية المبينة في الشكل ١٠,٧.

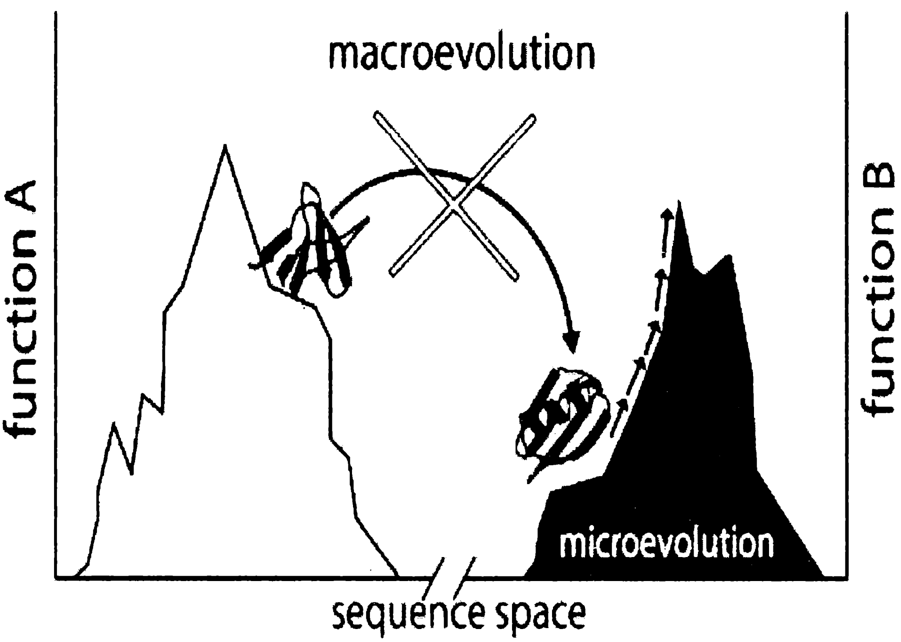
احتمالية تشكل جسر واحد عشوائيًا ضئيلة للغاية، وهي تعادل فقط ٢×١٠^{٧} (٢٠ مليون). أما احتمالية تشكل جسرين عبر الطفرات المصادفة فقليلة إلىٰ درجة ٤×١٠^{١٤}. وهذا مستحيل عمليًا باستخدام الطرق العشوائية. حاولت كثير من المجموعات البحثية تحسين ثباتية الزايلاناز xylanase بالطرق العشوائية، وحصلوا في بعض الحالات علىٰ نتائج جيدة، لكن لم يحصلوا أبدًا علىٰ جسور ثنائية الكبريت بهذه الطريقة. احتمالية تشكل الجسر ثنائي الكبريت الموصوف أعلاه هي في الحقيقة أقل بكثير، ذلك أنَّ علىٰ المرء تغيير ٥ نكليوتيدات في الجين المكون من ٦٦٩ نكليوتيد، واحتمالية هذا هي ١ علىٰ $١,٤ \times ١٠^{١٧}$[١]. وحتىٰ حينها عليك فقط إنتاج متغاير أكثر ثباتًا بنفس البنية.



---

(١) في مثالنا فإنَّ رامزة السيستئين هي tgc. لكن تُنتج رامزة tgt السيستئين أيضًا. وإذا قمنا بهذا التغيير أيضًا ستتضاعف الإمكانية.




macroevolution
function A
function B
microevolution
sequence space

نشر مؤخرًا عالم الكيمياء الحيوية في جامعة ليهاي Lehigh مايكل بيهي عملًا يقدم فيه بصيرة إضافية حول هذا الموضوع. قام بمسح التقدم في الطفرات في عدد كبير من مستعمرات الجراثيم علىٰ مر عقود، ثم طبق مبادئ رياضية بسيطة لاستنباط العدد الأقصىٰ للأجيال والطفرات التي يمكن أن تحصل في كامل تاريخ الحياة علىٰ الأرض. وقد قام بذلك ليقدم تقديرًا تجريبيًا متينًا لما يشير إليه بـ «حافة التطور،» ويقصد به العدد الأعلىٰ للطفرات العشوائية المتناسقة التي كان استطاع التطور الأعمىٰ العمل في مرحلةٍ ما من تاريخ الحياة علىٰ الأرض. لكن، استنادًا إلىٰ الدليل التجريبي في هذا المجال، فما هي أكبر قفزة يمكن للتطور القيام بها بقفزة تطورية واحدة؟ هل هي طفرتان متتاليتان متناسقتان؟ ثلاث؟ عشر؟ خمسون؟ أم أكثر؟

كما رأينا سابقًا، نظر بيهي للتجربة الممتدة لعقود التي أجراها فريق بحث ريتشارد لينسكي علىٰ بكتيريا **الإشريكية القولونية.** لكن درس بيهي أيضًا من بين كل الحالات الأخرىٰ، تغيرات فيروس الإيدز **والطفيلي** المسبب لداء الملاريا. ربما تُعد دراسة الملاريا نموذجية، كان هنالك ما يقدر بـ ٦×١٠^{٢١} خلية طفيلية للملاريا في الستين سنة الماضية، وأثناء ذلك الوقت حصلت بعض الطفرات المثيرة للاهتمام عليها. فمثلًا، طور طفيلي الملاريا مقاومةً لدواء الكلوروكوين المستخدم للقضاء علىٰ الملاريا. من ناحية أخرىٰ أصبحت الملاريا عاجزة تمامًا لآلاف السنوات أمام طفرة الدم المنجلي الوراثي عند البشر. (انظر الفصل الرابع).

إذا ورث المرء طفرة الدم المنجلي من كلا والديه، فسيصبح مريضًا للغاية.

لكن إذا حصل المرء علىٰ نسخة طافرة واحدة من أحد أبويه، فسيكون بخير، وسيمتلك أيضًا مقاومة للملاريا. رغم العدد المدهش لطفيليات الملاريا، والأجيال الكثيرة منه علىٰ مر آلاف السنين، إلا أنَّ الطفيلي لم يستطع تطوير

طريقة ليتفادىٰ بها الدفاع الذي واجهه بطفرة الخلايا المنجلية. وكذلك لم تصبح الملاريا قادرة علىٰ تطوير القدرة علىٰ الاستمرار في المناخ الأبرد، رغم أنَّها كانت تمتلك فرصة كبيرة لأن تطور تدريجيًا هذه القدرة علىٰ مر العصور الطويلة من وجودها.

إذًا، فقد درس بيهي طبيعة الطفرات التكيفية التي استطاعت الملاريا القيام بها، وحدد علىٰ وجه الخصوص ما تضمنه ذلك وراثيًا. كما نظر أيضًا لما أعاق الملاريا. ثم قام بمقارنة هذه الموجودات بالرؤىٰ التي نتجت عن دراسة فيروس نقص المناعة HIV وبكتيريا **الإشريكية القولونية** وأشكال حية أخرىٰ، مع تقدير الأطر الزمنية لمليارات السنين. بالاستناد إلىٰ كل هذا استطاع بيهي أن يضع رقمًا صحيحًا إلىٰ حدٍ ما لما يمكن للدليل التجريبي أن يسميه «حافة التطور»:

النتيجة المباشرة الأكثر أهمية هي أنَّ المعقدات المكونة من أكثر من موقعي ارتباط مختلفين (والتي تتطلب ثلاثة أنواع مختلفة من البروتينات أو أكثر) تتجاوز حافة التطور، متجاوزةً ما هو معقول أن ينجزه التطور الدارويني بيولوجيا في كل فترة الحياة علىٰ مر تاريخ مليارات السنين في العالم. إنه تفكير مباشر صريح. احتمالات الحصول علىٰ شيئين مستقلين صحيحين هي ضرب لاحتمالات الحصول علىٰ كلٍ منهما علىٰ حدة. لذلك وبثبات باقي العوامل، فإنَّ احتمالية تطوير موقعي ارتباط في معقد بروتيني ستكون مربع احتمالية حصول أحدهما: ... $١٠^{٢٠} \times ١٠^{٢٠}$، أي: $١٠^{٤٠}$. من المرجح أنه لم يكن هنالك $١٠^{٤٠}$ خلية في العالم في الماضي في الـ ٤ مليارات سنة الفائتة، لذلك فإنَّ الاحتمالات تناقض حصول حدثٍ واحد من هذا التنوع في تاريخ الحياة بأسره. هو أمر غير معقول بيولوجيا.

.... رسم حافة التطور في معقدات مكونة من ثلاثة أنواع مختلفة من البروتينات الخلوية يعني أنَّ الغالبية العظمىٰ من السمات الخلوية الوظيفية قد تجاوزت ذلك الخط، ولا نتحدث هنا عن السمات الأكثر تعقيدًا التي تسترعي

انتباهنا مثل الأهداب والسوط. حيث تعمل معظم بروتينات الخلية كفريق مكون من ٦ بروتينات أو أكثر(١).

أرشدتني عقود خبرتي في الإنزيمات إلىٰ رؤية مشابهة لحدود التطور. أضف إلىٰ ذلك أني تابعت رد الفعل الحتمي بعد نشر كتاب بيهي عن هذا الموضوع، ووجدت التخمر المعتاد من سوء القراءة ومغالطة رجل القش التي أظهرها النقاد تجاه حجته. هذه ليست هي الطريقة الصحيحة للمدافعين عن نظرية ليتفاعلوا عندما يكون لديهم حجج واضحة. إنما هذا تصرف المدافع عن نظرية في أزمة.

الصفقات الجانبية وملاعب الاختبار Sandboxes

يدرك كثير من التطوريين أنَّ الآلية الداروينية الجديدة المفهومة تقليديًا لا تستطيع ببساطة القيام بقفزات تطورية كبيرة، قفزات تتضمن طفرات وراثية متوافقة ومنظمة بإحكام. وبإدراكهم لهذا، يبحثون عن ترقيعة أو أكثر لإنقاذ نظرية التطور.

في حالة التطور الإنزيمي، فقد اقترح أنَّه حصل تشكل لنشاطات إنزيمية جديدة، ما أدىٰ إلىٰ تحسن النشاطات الجانبية الضعيفة بالطفرات العشوائية(٢). وكما ذُكر سابقًا، فإنَّ النشاط الجانبي هو فقط نشاط جانبي، وليس له دور أساسي للإنزيم المقصود، إنما نوع من السمات الإضافية الثانوية. الطفرة التي لا تؤذي النشاط الإنزيمي الأساسي، إنما تحسن قليلًا من النشاط الجانبي يمكن أن تقدم شيئًا تنتقيه الطبيعة. يمكن بذلك أن تعمل هذه التحسينات البسيطة

(1) Michael Behe, *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism* (New York: Free Press, 2007), 146.

(2) Olga Khersonsky, Cintia Roodveldt and Dan S. Tawfik, "Enzyme Promiscuity: Evolutionary and Mechanistic Aspects," *Current Opinion of Chemical Biology* 10 (2006): 498-508. doi:10.1016/j.cbpa.2006.08.011.

كدرجات في الطريق نحو التحسينات الأكبر، مما يزيل الحاجة إلىٰ قفزة كبيرة مفاجئة تتضمن مجموعةً من الطفرات المتوافقة.

وهذا بالطبع ممكن منطقيًا، لكن توجد مشكلتان في هذه الفكرة. **الأولىٰ** هي كما ذكر سابقًا فإنَّ هذه النشاطات الجانبية المحسنة تترافق مع زيادة في استهلاك الطاقة،(١) وتظهر النتائج التجريبية أنَّ الطبيعة لا تنتخب النشاطات الجانبية المحسنة تحسنًا بسيطًا المترافقة مع زيادة استهلاك الطاقة. والآن يمكن لفريق بحث ماهر أن يشرف علىٰ تجربة إنزيم أن يتجاوز الطبيعة والانتقاء ليختار النشاط الجانبي الضعيف، لكن هذه حالات انتقاء ذكي، وليست حالات انتقاء طبيعي.

والمشكلة **الثانية** أنه عندما تحصل تحسينات طفيفة في النشاطات الجانبية

---

(١) وأذكر مما يتعلق بهذا هنا، عملي علىٰ الإنزيم الصناعي المعروف إيزوميراز الغلوكوز، المستخدم في صناعة الفركتوز. وجدت مع فريقي للبحث أنَّ الإنزيم لديه كثير من النشاطات الجانبية الثانوية، وهو أمر اكتشفناه باستخدام كميات كبيرة من الإنزيم في التفاعل. كانت تحصل هذه النشاطات الجانبية الضعيفة في نفس موقع التحفيز في الإنزيم. يمكن لكثير من السكاكر المتنوعة المشابهة للغلوكوز والفركتوز والزايلوز أن تتناسب في موقع الارتباط الفعال ذاك، لكن بكفاءة أقل. انظر:

Ossi Pastinen, Kalevi Visuri, Hans E. Schoemaker and Matti Leisola, "Novel Reactions of Xylose Isomerase from *Streptomyces riginosusub*," *Enzyme and Microbial Technology* 25, no. 8-9 (November 1999): 695-700, https://doi.org/10.1016/S0141-0229(99)00100-3.

وانظر أيضًا:

Antti Vuolanto, Ossi Pastinen, Hans E. Schoemaker and Matti Leisola, "C-2 Epimer Formation of Tetrose, Pentose and Hexose Sugars by Xylose Isomeras," *Biocatalysis and Biotransformation* 20, no. 4 (2002): 235-240, https://doi.org/10.1080/10242420290029463.

ثم قمنا بتحسين أحد النشاطات الجانبية بهندسة البروتينات ثلاثي الطيات:

Johanna Karimäki et al., "Engineering the Substrate Specificity of Xylose Isomerase," *Protein Engineering, Design and Selection* 17, no. 12 (December 2004): 861-869, https://doi.org/10.1093/protein/gzh099.

لا يتشكل شيء جديد؛ إنما تزداد قوة نشاط موجود مسبقًا فقط، بينما تبقىٰ البنية البروتينية الأساسية نفسها. وركزت ورقة نُشرت حديثًا لآكس وغوجر[1] علىٰ هذه النقطة: يمكن للطفرات والانتقاء تحسين التصميمات الجيدة، لكن لا تستطيع أبدًا ابتكار تصميم.

كما اقترح أنَّ البروتينات الجديدة تتشكل عن طريق الطفرات المحايدة أو شبه المحايدة. هنالك أكثر من سبب ممكن وراء حصول هذه الطفرات المحايدة في الجينوم. فمثلًا، تتضمن بعض الطفرات استبدالًا لحرف وحيد من الدنا يترك وظيفة البروتين الناتج سليمة، ولا يؤثر بوضوح علىٰ الملائمة لا بالإيجاب ولا بالسلب. كما يمكن أن تُضاعف الطفرات امتدادًا ما من المعلومات الجينية، ثم قد تحصل الطفرات الناتجة في هذا التسلسل المضاعف. وفي تلك الحالة قد تحصل طفرات علىٰ ذلك الامتداد المنسوخ ليمتلك وظائف جديدة دون الحاجة لتكون وظيفية في كل خطوة فيها. قد تجري الطفرات العشوائية تجارب محايدة أو غير خطرة في التسلسل المضاعف الزائد، وبالحظ ستقوم إحدىٰ تجارب التطفير غير الخطرة تلك بإيجاد شيء مفيد، ما يرجح انتشاره وانتقاله إلىٰ الأجيال التالية.

هذه الفكرة من تراكم الطفرات في منطقة محايدة تكيفيًا قبل الدخول مرة أخرىٰ إلىٰ منطقة البقاء للأصلح قد أثارت حماس بعض أروقة المجتمعات التطورية، لكن بالنظر لهذا الاقتراح كتفسير لتطور الكائنات والبنىٰ المعلوماتية المعقدة المبتكرة فإنه مشكل جدا، ذلك أنَّه: (١) لا يشرح من أين أتىٰ الجين الأصلي، حيث تتضمن نقطة البداية بروتينًا وظيفيًا، ولا تبنيه من لا شيء. (٢) قد يتغير الجين المضاعف فقط ضمن حدود ضيقة، والبروتينات ككل تواجه هذه المحدودية ذاتها.

---

(1) Douglas Axe and Ann Gauger, "Model and Laboratory Demonstrations that Evolutionary Optimization Works Well Only If Preceded by InventionSelection Itself Is Not Inventive," *BIO-Complexity* 2015, no. 2 (2015): 1-13. doi:10.5048/BIO-C.2015.2.

يدعم هذه النقطة الثانية العملُ الذي قام به فرانسيسكو بلانكو Francisco Blanco في مختبر علم الأحياء الجزيئي الأوروبي[1]. درس بلانكو وفريقه مسافة التسلسل بين بروتينين صغيرين مختلفين لهما طيات مختلفة. أحدهما بطول ٦٢ حمض أميني، انطوىٰ علىٰ شكل سندويشة مكونة من ٨ طيات متعامدة من صفائح $\mathfrak{B}$، وبروتين آخر مكون من ٥٧ حمضًا أمينيًا له حلزون $\propto$ مركزي مكدس مقابل ٤ طيات من صفائح $\mathfrak{B}$. صمم المؤلفون سلسلة تدريجية من الطفرات لاكتشاف إن وجد طريقٌ تطوري من طية إلىٰ أخرىٰ. وخلصوا إلىٰ أنَّ مسافة التسلسل بين البروتينين هائلة. تشير النتائج إلىٰ أنَّ جزءًا صغيرًا فقط من هذه المسافة قد يمتلك صفات مناسبة للطي ضمن بنية مناسبة.

لا تتراكب مسافات التسلسل للبروتينين الصغيرين مع بعضها. خلص بلانكو من ذلك أنَّ الحصول علىٰ بروتين جديد كليًا من بروتين موجود مسبقًا «من غير المحتمل حصوله بالتطور عن طريق تسلسلات وسيطة مطوية». أي أنَّه لم يلاحظ هو وفريقه طريقًا يمكن للداروينية الجديدة التقليدية سلوكه للقيام بهذه الرحلة.

أجرىٰ آكس وغوجر تجربة مشابهة، لكنها اختارا إنزيمين ذوي بنىٰ متشابة جدًا. قاما بتغيرات محددة في الحموض الأمينية الـ ٢٩ لأحد الإنزيمين دون أن يكونا قادرين علىٰ تغيير وظيفته إلىٰ وظيفة أخرىٰ. وخلصا إلىٰ أنَّه حتىٰ هذه التغيرات التجريبية البسيطة قد تتطلب علىٰ الأقل تغيرات في ٧ نكليوتيدات، وباعتبار معدلات التطفير المعروفة فسيتطلب الأمر $١٠^{٢٧}$ سنة، وهو أطول من العمر المقدر للأرض نفسها. كما خلصا إلىٰ «أن هذه النتيجة والنتائج المشابهة

---

(1) Francisco J. Blanco, Isabelle Angrand and Luis Serrano, "Exploring the Conformational Properties of the Sequence Space between Two Proteins wih Different Folds: An Experimental Study," *Journal of Molecular Biology* 285 (1999): 741-753, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9878441.

الأخرىٰ تتحدىٰ الممارسة التقليدية بالاستنتاج من مجرد وجود التشابه حصول الانتقال إلىٰ وظائف جديدة عبر التطورِ الدارويني»[1].

قدمتُ عام ٢٠٠٦ علىٰ طلب لتمويل مشروع مشابه في الأكاديمية الفنلندية. كنت أرغب حينها باكتشاف إن أمكن لإنزيمين متشابهين جدًا (الزايلاناز من العائلة ١١ والإندوغلوكاناز ٣) لفطور **الشعريات الآدمة** *Trichoderma* أن يتحول أحدهما إلىٰ الآخر بالتطفير، من خلال سلسلة من الطفرات الوراثية الصغيرة. لم أحصل علىٰ التمويل. وطبقًا للجنة الخبيرة فلن أنجح في الغالب، ولا أحد يعلم كيف تتشكل بنىٰ الإنزيمات. لقد كنت مستاءً جدًا بعدم حصولي علىٰ التمويل، لكنني ارتأيت ذكر اعتراف اللجنة الصريح بأنَّ الآلية الداروينية الجديدة لا تزود بسيناريو موثوق لتطور الإنزيمات.

يشير عمل دوغلاس آكس اللاحق بقوة إلىٰ أنَّ ما أوضحه فريق بلانكو يطرح أيضًا مشكلة للتطور المحايد Neutral. يقوم التطور المحايد بالالتفاف حول مشكلة الحاجة لأشكال بروتينية وظيفية في كل خطوة تطورية. ففي النهاية تحدث الطفرات في منطقة محايدة وراثيًا، ولا تحتاج الطفرات إلىٰ أن تحسن الملائمة في كل خطوة من طريقها. لكن هذه الفائدة مكلفة جدًا: تلغي المنطقة المحايدة قوة الانتقاء الطبيعي لتوجيه الرحلة من شكل بروتيني إلىٰ آخر. ولنتذكر أن الآلية المفصلية للتغير العشوائي **مع** الانتقاء الطبيعي هي ما جعلت نظرية داروين تبدو منطقية. يعمل الانتقاء الطبيعي علىٰ التغيرات العشوائية، وقد استُخدم نظريًا كبديل للمصمم. وبدون الانتقاء الطبيعي ستكون تجربة المنطقة المحايدة في الطفرات الوراثية عمياء حتىٰ بالنسبة للطفرات التي يمكن أن تشير إلىٰ فائدة مباشرة خارج المنطقة المحايدة. وهذا كلفة مرتفعة تدفعه هذه الطريقة، ذلك أنَّ علماء الأحياء

---

(1) Ann K. Gauger and Douglas D. Axe, "The Evolutionary Accessibility of New Enzyme Functions: A Case Study from the Biotin Pathway," *BIO-Complexity* 2011, no. 1 (2011): 1-17. doi:10.5048/BIOC. 2011.1.

كانوا يعرفون لمدة طويلة أنَّ المشي العشوائي تمامًا في فضاء التسلسلات لا يمكن أن يتغلب علىٰ الاحتمالات الهائلة لتطوير جميع التعقيد الحيوي حولنا. ولهذا السبب يدافعون عن الداروينية الجديدة ويتعلقون بها بحماس: كان يعتقد بأنَّ الانتقاء الطبيعي يوجه وينقذ التغير العشوائي، معطيًا إياه الدفع والاتجاه المناسب. وبدونه فإنَّ السير العشوائي يصبح أعمىٰ ومخمورًا، بل ليس له أي غاية مباشرة.

لذلك يبدو أنَّ هنالك حدودًا شديدة لمدىٰ إمكانية تطور البروتينات، بما فيها الإنزيمات. لا نحتاج لإظهار هذا كفشل لهذه الأشكال الحية. الحقيقة هي العكس تمامًا. بيّن بلوم Bloom وزملاؤه[1] أنَّ الثباتية الزائدة تسمح بمزيد من الطفرات، وتجعل من البروتين أكثر مرونة ضمن حدودٍ ضيقة دون تدمير بنيته الطبيعية. بمعنىٰ آخر، فإنَّ البروتين يمكن أن يتحمل عددًا كبيرًا من الطفرات دون حصول تغير في بنيته الأساسية.

قمت الآن بمراجعة موجزة للنتائج الأساسية التي حصلنا عليها أثناء العقود الثلاثة الأخيرة في هندسة البروتينات، وخصوصًا الإنزيمات. يمكن تلخيص النتائج كالتالي:

- يمكن تعديل البروتينات بالطرق العشوائية والتصميمية، لكن فقط ضمن حدود ضيقة: البنىٰ الأساسية لن تتغير.
- رغم أنَّ العشوائية تقوم بدور في بعض التجاربِ علىٰ البروتينات، إلا أنَّ كل التجارب مصممة -وبفضل المدخل الذكي للقائمين علىٰ التجربة- تبحث عن البروتين المقصود ضمن فضاء أوسع بكثير مما يمكن للعمليات الطبيعية البحث فيه.

---

(1) Jesse D. Bloom et al., "Protein Stability Promotes Evolvability," *Proceedings of the National Academy of the Sciences* 103 (2006): 5869-5874, doi:10.1073_ pnas.0510098103.

• حتىٰ مع كمية كبيرة من المدخلات الذكية لن يتشكل أي شيء جديد تماما.

ماذا عن بداية الحياة، وأيضًا بداية البروتينات والإنزيمات؟ تذكر أنَّه حتىٰ إذا أمكننا التجاوز عن جميع المشاكل أعلاه (وهذا أساسًا معاكس لجميع الأدلة) من خلال عملية تطورية عمياء ما، فإنَّ التطور المادي سيبقىٰ يواجه تحديًا مستحيلًا، تحديًا يمكن تلخيصه بما يلي: **الإنزيمات هي آلات كيميائية حيوية حاسمة للحياة. تقوم هذه البروتينات بتحفيز جميع التفاعلات في الخلية. وتتعرف وتقطع وتجمع وتنقل وتؤكسد وتحرك وتغير أجزاءً من الجزيئات. لكن كيف تحصل علىٰ الإنزيمات أو أي نوعٍ من البروتينات أساسًا؟** يشرف عالم الأحياء دان توفيق Dan Tawfik من معهد وايزمان Weizman علىٰ مجموعة بحث مكرسة لإيجاد السبل التي ربما تطورت بها البروتينات. وكان صريحًا بشأن مشكلة أصل الحياة، فقال: «يمتلك التطور هذه القاعدة الالتفافية المتناقضة: لن يتطور شيء إلا إنِ كان موجودًا مسبقًا». إذًا ما الذي سيقوم به من أجل توضيح أصل الإنزيمات وباقي البروتينات الأولىٰ، وهي المكونات الأساسية للحياة؟ ويصف منشأها بأنه «أمر أشبه بالمعجزة»[1].

---

(١) أُخذ اقتباس دان توفيق من:

Rajendrani Mukhopadhyay, "Close to a Miracle:' Researchers are Debating the Origins of Proteins," *American Society for Biochemistry and Molecular Biology* 12, no. 9 (2013): 13, accessed November 17, 2017, http://www.asbmb.org/asbmbtoday/asbmbtoday_article.aspx?id=48961.

الفصل الحادي عشر
اتساع الهوة

ذكر طبيب هنغاري في عام ١٨٤٧ يدعىٰ أجناتس سيملفيس IGNAZ SEMMELWEIS أنَّ كثيرًا من النساء مُتنَّ بعد الولادة، بسبب الإصابة بحمىٰ الولادة. وبعد استقصاء الحالة بعمق أكبر بدأ بالشك أنَّ ذلك كان مرتبطًا بطريقة ما بالأطباء الذين أتوا مباشرةً من تشريح الجثث إلىٰ فحص النساء بعد الولادة. شك أجناتس سيملفيس أنَّ أولئك الأطباء حملوا معهم شيئًا علىٰ أيديهم سببت حمىٰ الولادة. واشتدت شكوكه عندما أصيب أحد زملائه بأعراض مشابهة بعد جرح إصبعه أثناء التشريح. وبعد أن أمر الأطباء بغسل أيديهم بماء الكلور هبطت معدلات الوفيات جدًا.

رغم وجود هذا الدليل الواضح أنَّ أجناتس سيملفيس كان لديه حقيقة ما، إلا أنَّ زملاءه والمجتمع العلمي الأعلىٰ لم يأخذوه علىٰ محمل الجد. لقد أذلوه ومع تنامي ذلك العداء له علىٰ نحوٍ مرير، دفعه زميلٌ له إلىٰ مستشفىٰ الأمراض العقلية. وعندما حاول المغادرة ضربه الحراس بشدة ما أدىٰ إلىٰ وفاته بعد بضعة أيام.

وبعد وفاة أجناتس سيملفيس بسنوات بُرِّأ من تهمته عندما أصبح دور الجراثيم واضحًا في التسبب بالأمراض. وقد صيغ مصطلح «**منعكس سيملفيس** the Semmelweis reflex» تشريفًا له، وتحذيرًا للعلماء. وهو يشير إلىٰ «رفض

المعرفة الجديدة لأنَّها تناقض المعايير والمعتقدات والنماذج الإطارية أو البارادايم»[١].

يظهر تاريخ العلوم أنَّ منعكس سيملفيس شائع جدًا بين العلماء. عندما ينقلب الدليل علىٰ نموذج عام «بارايم» علمي، سيموت غالبًا ببطء شديد موتًا مؤلمًا، مثل كوزمولوجيا مركزية الأرض geocentric cosmology، أو مؤخرًا علم الكون الساكن، أو نظرية الأخلاط humoralism أو ثبات القارات، أواللاهوب «الفلوجيستون» phlogiston أو الداروينية الجديدة.

إن التشابهات بين النظرية المنقرضة حاليًا للاهوب وبين الداروينية الجديدة واضحة جدًا. فبالنسبة للاهوب قام أنطون لافوازيه Antoine Lavoisier –مؤسس الكيمياء الحديثة– بطرح هذه الملاحظة:

جعل الكيميائيون اللاهوب «الفلوجيستون» مبدأً مبهمًا، وهو غير محدد بصرامة، وبالتالي يلائم جميع التفسيرات المعتمدة عليه. أحيانًا يكون له وزن، وأحيانًا لا يكون؛ أحيانًا يكون نارًا فقط، وأحيانًا يترافق مع الأرض؛ أحيانًا يمر عبر مسامات الأوعية، وأحيانًا تكون منيعة عليه. هو يوضح بالوقت ذاته . . . الشفافية والعتامة، اللون وغياب اللون. إنَّه «متقلب» بروتيوس Proteus حقيقي، يغير من شكله في كل ثانية![٢]

كان اللاهوب أساسيًا في تدريس الكيمياء من القرن الخامس عشر حتىٰ نهاية القرن السادس عشر، رغم أنَّ المشاكل المترافقة معه تمت ملاحظتها قبل قرنٍ ونصف من بداية التخلي عنه. تمسكت النظرية بأنَّ مادة غامضة تدعىٰ اللاهوب كانت تنبعث من المادة المحترقة، لكن جيمس راي James Ray تعجب

---

(1) Manfred Mortell et al., "Physician 'Defiance' Towards Hand Hygiene Compliance: Is There a Theory-Practice-Ethics Gap?" *Journal of the Saudi Heart Association*, 25, no. 3 (July 2013): 203-208, doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.jsha.2013.04.003.

(2) Antoine Lavoisier, quoted in Douglas McKie, *Antoine Lavoisier: The Father of Modern Chemistry* (Philadelphia: J. P. Lippincott Company, 1936), 230.

من قبل في عام ١٦٣٠ كيف يكون أكسيد القصدير oxide of tin أثقل من المادة التي بُدأ بها إن كان الاحتراق يطلق اللاهوب! برر داعمو نظرية اللاهوب ذلك أنَّه في بعض الحالات قد يكون للاهوب وزنٌ سلبي![1]

تبين قصة اللاهوب كيف يمكن للنموذج العام «البارادايم» الراسخ أن يقاوم في مواجهة الدليل المضاد، لمجرد أنَّ داعميه يرقعونه ترقيعًا **مثيرًا للغثيان**، بدلًا من اتباع الدليل.

يمكنك عد النظرية الداروينية للتطور هي لاهوب عصرنا، مزينةً بعددٍ كبير ومتزايد من الرُقع. التطور بطيء وتدريجي، إلا عندما يكون سريعًا. وهو مفعم بالحيوية ويُنشأ تغيرات هائلة بمرور الزمن، إلا عندما يبقي كل شيء كما هو لملايين السنين. هو يشرح كلًا من التعقيد الهائل، والبساطة الأنيقة. ويخبرنا كيف تعلمت الطيور الطيران، وكيف فقدت بعضها تلك القدرة. جعل التطور الفهود سريعة، والسلاحف بطيئة. جعل بعض الكائنات كبيرة، وأخرىٰ صغيرة، بعضها أصبح فاتنًا لجماله، وبعضها مملًا بقبحه. يستطيع أن يجبر السمك علىٰ المشي، ويجبر الحيوانات الماشية علىٰ العودة إلىٰ البحر. يسبب التباعد، إلا عندما يسبب التلاقي؛ ينتج تصميمات عالية الدقة بدرجة مذهلة، إلا عندما ينتج خردة. التطور عشوائي، وغير موجه، إلا عندما يتحرك نحو هدفٍ محددٍ. الحياة في ظل التطور هي حرب طاحنة، إلا عندما يعرض مبدأ الإيثار. يفسر التطور الفضيلة والرذيلة، الحب والكره، الدين والإلحاد. ويقوم بكل هذا بعدد متزايد من الفرضيات المساعدة. النظرية التطورية الحديثة هي روب غولدبرغ (رسام كرتون ومخترع) للتركيبات النظرية. وما هي نتيجة كل هذا الإبداع التخميني؟ إنها مثل النظرية المنقرضة للاهوب، فهي تشرح كل شيء، إلا أنَّها لا تشرح شيئًا بطريقة مفهومة.

---

(1) James B. Conant, *Science and Common Sense* (New Haven, CT: Yale University Press, 1962).

يحثنا كلٌ من فريد هويل Fred Hoyle وشاندرا ويكراماسينغ Chandra Wickramasinghe علىٰ أن نكون حذرين من نظرية تحتاج دائمًا لفرضيات مساعدة عندما تواجه بالحقائق الجديدة:

تفسيرنا هو:

«كن مرتابًا من نظرية ما، إن احتاجت المزيد والمزيد من الفرضيات لتدعمها بتوافر المزيد من الحقائق الجديدة، أو لأخذ المزيد من الحقائق بعين الاعتبار».

يجعل هذا التفسير الداروينية في موقفٍ حرج، لأنَّ هذا هو بالضبط ما يحدث مع نظرية داروين(١).

إنَّ المشاكل المركزية في نظرية التطور معروفةٌ منذ البداية. ومع زيادة المعرفة العلمية زادت تلك المشاكل. تحولت الداروينية إلىٰ الداروينية الجديدة، والآن نحن في حقبة الداروينية ما بعد الجديدة، حتىٰ بتقديم علماء الأحياء المتمسكين بنظرية خالية من المصمم لفرضيات مساعدة جديدة ومتعددة لإنقاذ فكرة التطور الأعمىٰ. قام ريتشارد غولدشميت Richard Goldschmidt عند بحثه عن الحل بالخضوع لفكرة قديمة تسمىٰ **التطور بالقفزات** saltation(٢). يمكن أن تفسر نظرية التطور بالقفزات سبب عدم وجود روابط (حية أو متحجرة) بين المجموعات الحيوانية الأساسية، لكن لم يكن ريتشارد غولدشميت قادرًا علىٰ تفسير كيف يمكن أن تظهر أشكال جديدة بسرعة كبيرة. تحطمت رؤيته لكونها مستحيلة بيولوجيًا. وفي عام ١٩٧٢، ذكر ستيفن جاي غولد Stephen Jay Gould(٣) ونايلز إلدريدج Niles Eldredge النمط المحافظ للسجل الأحفوري

---

(1) Fred Hoyle and Chandra Wickramasinghe, *Evolution from Space* (London: J. M. Dent & Sons, 1981), 135.

(2) Richard Goldschmidt, *The Material Basis of Evolution* (New Haven, CT: Yale University Press, 1940), 438.

(3) Stephen J. Gould, "The Return of Hopeful Monsters," *Natural History* 86 (1979): 22-30.

للظهور المفاجئ لأشكال حية مبتكرة متبوعة بفترات طويلة من الركود. لقد أعلنا أن الداروينية الجديدة ماتت، واقترحا نظرية **التوازن النقطي** punctuated equilibrium كبديل لها. لكن رفض علماء الأحياء الفكرة لافتقارها لآليات موثوقة لتوليد تغيرات حية بسرعة كبيرة، ولاحقًا عدَّل غولد نظريته نحو الداروينية الجديدة.

واستمرت الجهود لإيجاد بديل للداروينية الجديدة. ومن الملاحظات الخاصة بهذا، التقىٰ ١٦ باحثًا عام ٢٠٠٨ يمثلون علم الأحياء التطوري وعلم الاحاثة والفلسفة في معهد كونراد لورنتس Konrad Lorenz في ألتنبرغ Altenberg في أستراليا. سمت وسائل الإعلام المجموعة بألتنبرغ ١٦[١]. كان لدىٰ أعضاء المجموعة رؤىٰ مختلفة بل ومتناقضة، لكن اتفق الجميع أنَّ النظرية التركيبية الحديثة للتطور كانت في مشكلة، ويجب طرح فرضيات جديدة لشرح أصل الأشكال الحية. قال غراهام بود Graham Budd أحد المشاركين: «عندما يفكر العامة بالتطور، يفكرون بأصل الأجنحة والانتقال لليابسة . . . لكن هذه الأمور لم يجب عنها التطور بوضوح»[٢].

كانت جهود مجموعة ألتنبرغ ١٦ لتحطيم القبضة الخانقة للداروينية علىٰ أصول علم الأحياء أمرًا يترك متنفسًا ما. يزدهر تطور العلوم في المنافسة المفتوحة بين النماذج المختلفة. أما دون الرغبة في اعتبار نموذجٍ بديل، سيستمر أي افتراضٍ خاطئٍ في نموذجٍ سائد في مواجهة الدليل التجريبي المتراكم، حيث أنَّ أنصار النموذج إما سينسبون النتائج التجريبية إلىٰ الخطأ، أو يضيفون رقعًا مساعدة لتبرير النتائج.

---

(1) Casey Luskin, "Darwinian Evolution Gets Left Behind," *Evolution News & Science Today*, November 1, 2012, accessed November 13, 2017, http://www.evolutionnews.org/2012/11/darwinian_evolu065911.html.

(2) Graham Budd, quoted in John Whitfield, "Biological Theory: Postmodern Evolution," *Nature* 455 (2008): 281-284, doi:10.1038/455281a.

من الأمثلة الحديثة علىٰ ذلك هو نموذج الكون الأبدي الساكن. كان ألبرت آينشتاين متمسكًا به جدًا لدرجة أنَّه وضع عامل تصحيح في معادلاته بعد أن أدرك أنَّ نظريته العامة للنسبية تبدو أنَّها تقوض ذلك النموذج. ساعد عامل التصحيح في تبرير النتيجة غير المرغوب بها. لكن في حين أن آينشتاين وبعض الفيزيائيين البارزين الآخرين وعلماء الفلك كانوا يمانعون وجود نموذجٍ بديل، رضوا في الوقت نفسه رغم ترددهم باعتبار النموذج المنافس الذي اقترحه سريعًا عالم الفلك إدوين هابل Edwin Hubble، وبحسب النموذج الجديد يكون للكون بداية، وأنه يتوسع. وبالمحصلة أزاح هذا النموذج الجديد مع تراكم الدليل التجريبي لمصلحته، نموذجَ الكون الساكن الأبدي.

وكما توضح الأمثلة أعلاه، يتطلب الأمر نموذجًا جديدًا يوضح البيانات بطريقة أفضل قبل أن يتخلىٰ **مجمل** العلماء عن النموذج السائد. إذا كان جميع العلماء عقلانيين وغير متحيزين تمامًا، فلن يكون هنالك حاجة لنظرية منافسة لتلغي النموذج الأسبق، لكن العلماء بشر بالمحصلة وهي حقيقة شهد عليها كلٌّ من علم الأحياء وعلم التاريخ.

لكلٍّ رؤيته الكونية

قد يبدو العلماء جماعة فخورة بنفسها، إلا أنَّه حتىٰ أكثر العلماء فخرًا يحتاج لجرعة معتبرة من التواضع ليتبع الدليل بدلًا من التحيزات الشخصية. من الطرق المتبعة لغرس هذا الموقف من المرونة المتواضعة أمام الدليل في نفس العالم، الاعتراف بأنَّ كل نموذج علمي يشير إلىٰ الأصول، يمتلك تلقائيًا أيضًا تداعيات لرؤية كونية ما. وبذلك فإنَّ الطبيعية تقارن بالإيمان. غالبًا ما يتهم داعمو للتصميم الذكي بخلط رؤية كونية (الإيمان) بالعلم. لكن يمكن طرح تهمة مشابهة علىٰ أولئك الذين يروجون لنظريات عن الأصول تتوافق مع الإلحاد. فمثلًا قدمت فكرة الأكوان المتعددة المعروفة -وهي غير قابلة للبرهنة- لتبرير الحقيقة المثيرة بأنَّ القوانين والثوابت الفيزيائية والكيميائية تبدو كما لو أنَّها مضبوطة بدقة للسماح

بوجود النجوم والكواكب والحياة أيضًا في مكانٍ ما في هذا الكون. تقول نظرية الأكوان المتعددة أنَّ هنالك أعدادًا لا حصر لها من الأكوان، وأن كوننا هو أحد تلك الأكوان فقط، والذي كان محظوظًا لاكتسابه العوامل الصحيحة للحياة، وهو مجرد أحد الأكوان الثانوية الذي كسب ورقة اليانصيب، علىٰ سبيل الاستعارة. يُصر أتباع نموذج الأكوان المتعددة أنَّه يلغي الحاجة لوجود مصمم (قام بهذا الضبط الدقيق) لتعليل وجود الضبط الدقيق للكون. لكن لاحظ أنَّ هذا يعني أنَّ النظرية لها تداعيات واضحة نحو رؤية كونية ما. لذلك فإنَّ نظرية الأكوان المتعددة يجب منعها، أليس ذلك صحيحًا؟ أم أنَّه فقط النظريات العلمية ذات التداعيات الإيمانية هي التي يجب منعها؟

تظهر القضية نفسها في سؤال نشأة الحياة. هل كانت الحياة المجهرية الأولىٰ علىٰ سطح الأرض نتيجة القوىٰ العمياء والحظ؟ أم أنها كانت ناتجةً عن تصميم ذكي؟ كلتا الفرضيتين تمثلان تداعيات لرؤية كونية، لكن بالنسبة للعالم يجب أنَّ يكون السؤال كالتالي: أي تفسير يدعمه المنطق والدليل الطبيعي أكثر؟

تتضمن نظرية التصميم الذكي أنَّ وجود التصميم في الطبيعة حقيقي، وليس وهمًا، وأنَّ الكائنات الحية هي أنظمة معلومات معقدة، يكون أفضل تفسير لها بأنَّها نتيجة سبب ذكي. كان مؤسسو العلم الحديث مقتنعين أنَّ الطبيعة أشارت إلىٰ التصميم، وهنالك عدد متزايد من العلماء المعاصرين يفكر بهذه الطريقة أيضًا.

حتىٰ أنَّ بعض الفلاسفة المشككين بالدين بدأوا يتأملون احتمال التصميم الذكي. فمثلًا: دافع الفيلسوف المشهور أنطوني فلو Antony Flew (١٩٢٣-٢٠١٠) عن الإلحاد طيلة حياته كلها تقريبًا. لكن عام ٢٠٠٤ غير رأيه وقدم هذا السبب: «حجة التصميم الذكي أقوىٰ بدرجة هائلة مما كانت عليه عندما اطلعت عليها للمرة الأولىٰ»[1]. وأيد الفيلسوف توماس ناغل Thomas Nagel من

(1) Antony Flew, "My Pilgrimage from Atheism to Theism," interview by Gary Habermas, *Philosophia Christi* 6, no. 2 (2004): 197-211.

جامعة نيويورك (ملحد) كتاب ستيفن ماير **التوقيع في الخلية: الدنا والدليل على التصميم الذكي**[1]، ونشر بنفسه كتابًا عام ٢٠١٢ تحت عنوانٍ واضح **العقل والكون: لماذا يعتبر التصوّر الماديّ الدارويني الجديد للطبيعة خاطئًا بالكلية** *Mind & Cosmos: Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature Is Almost Certainly False*. وكتب فيه أنَّ نظريات التصميم -مثل التي قدمها مايكل بيهي وستيفن ماير- تعد «حججًا تجريبية . . . مثيرة للاهتمام جدًا،» ويجب عدم شتمها ونفيها ببساطة. «حتىٰ إذا لم ينحو المرء نحو تفسيرٍ بديل يتضمن فعل مصمم، فإنَّ المشاكل التي تطرحها هذه الأفكار المهاجمة لمعتقدات الإجماع العلمي الأرثوذكسي يجب أخذها بجدية. فهم لا يستحقون هذا الازدراء الذي يقابلون به. إنَّه أمرٌ غير عادلٍ علىٰ الإطلاق»[٢].

لكن أصر بعض الماديين التطوريين في مواجهة كل هذا علىٰ السخرية من التصميم الذكي. كتب أستاذ الفلسفة تابيو بوليماتكا Tapio Puolimatka من جامعة يوفاسكولا مقالًا للمجلة الرائدة الفنلندية HS، لإبراز رؤىٰ ناغل حول الموضوع[٣]. عنون المقال بـ «نظرية التطور يجب تعليمها بطريقة مفتوحة النقد». وقد هوجم المقال علىٰ أنَّه بروباغاندا لخلقوي أصولي. وصف تابيو بوليماتكا الحالة في مقاله الذي رد به بالتالي:

شملت مقالتي علىٰ نحوٍ أساسي أفكار الفيلسوف الملحد اليهودي توماس ناغل. قدمت تحليل فيلسوفٍ ملحد عن كيف تؤثر المعتقدات الأساسية علىٰ

---

(1) Stephen Meyer, *Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design* (New York: HarperCollins, 2009).

(2) Thomas Nagel, *Mind and Cosmos: Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature Is Almost Certainly False* (Oxford: Oxford University Press, 2012), 10.

(3) Tapio Puolimatka, "Evoluutioteoriaa on Opetettava Kriittisesti Avoimella Tavalla," *Helsingin Sanomat*, November 15, 2008, Internet Archive, archived September 15, 2010, https://web.archive.org/web/20100915080506/http://www.hs.fi/paakirjoitus/artikkeli/Evoluutioteoriaa+on+opetettava+kriittisesti+o

تفسير الحقائق. يبدو أنَّه كان من الصعب علىٰ الناس تقبل فكرة توماس ناغل بأنَّ الطريقة الوحيدة لتدريس الحقائق الحيوية بطريقة محايدة هي الاعتراف بأنَّ الدليل يمكن تفسيره بطرقٍ مختلفة، وقد يؤدي هذا إلىٰ استنتاجات مختلفة اعتمادًا علىٰ الأساس الديني الذي انطلق منه المفسر. وطبقًا لتوماس ناغل فإنَّ اعتقاده الإلحادي بعدم وجود إله، والاعتقاد الإيماني بإله عليم قدير، كلاهما من نمطٍ واحد من المعتقدات الأساسية . . . أما الأستاذ إسكو فالتاوجا . . . فقد انتقد رؤيته. وبحسب ما قاله فإنَّ هذا الادعاء يعني التخلي عن الطريقة الأساسية الناجحة للعلم، وذلك فقط لاستبدالها بـ «نوع من إله الأصولي». من المحير رؤية أنَّ أفكار الملحد اليهودي [توماس ناغل] كانت تعد خلوقية مسيحية وأصولية.

من الملاحظ أيضًا بوضوح أنَّ إسكو فالتاوجا Esko Valtaoja لا يرىٰ مذهبه الطبيعي الخاص علىٰ أنَّه معتقدات أساسية. اتهم إسكو فالتاوجا الأستاذ تابيو بوليماتكا بخلط الدين بالعلم، لكن فالتاوجا يخلط معتقداته عن المذهب الطبيعي بالعلم دون أن يلاحظ ذلك. وفي حين أننا نسعىٰ لنؤسس حالتنا العلمية الداعمة للتصميم علىٰ المنطق والدليل الطبيعي، فيبدو أنَّ إسكو فالتاوجا متلهف لربح الجدال بالاحتكام الدوغمائي إلىٰ المذهب الطبيعي.

من الأساليب الأخرىٰ لمعاداة التصميم الذكي المحاججة بأنَّه لن يقوم جوهريًا الله بالتصميم بهذه الطريقة. وهذا علىٰ الأقل يقدم ميزة التقدم بحجة، وليس مجرد قاعدة منهجية للمصادرة علىٰ المطلوب. نقاش للدفاع عن التطور كل من أستاذتا علم البيئة التطوري هانا كوكو Hanna Kokko وكاتجا بارغوم Katja Bargum، والمحرر العلمي لشركة الخدمات الإذاعية العامة الوطنية الفنلندية أوليسراديو Yle بالقول بأنَّ المصمم الذكي لم يكن ليصمم بنىٰ حيوية يرون أنها بنىٰ غبية(١) وهذه مقولة شائعة لمهاجمة أنصار التصميم الذكي، لكن كثيرًا من أمثلتهم عن «التصميم السيء» تنهار بعد الفحص الدقيق لها. فمثلًا «التوصيلات

(1) Hanna Kokko and Katja Bargum, *Kutistuva Turska* (Helsinki: WSOY, 2008).

الخلفية» في أعين الفقاريات تحسن في الحقيقة من تدفق الأوكسجين، بالإضافة إلىٰ أنَّ كثيرًا من الأعضاء التي كانت تعد ضامرة وعديمة الفائدة ثبت أنَّها تقوم بوظائف هامة. لكن تعتمد جوهريًا حجج التصميم السيء هذه علىٰ افتراض لاهوتي مشكك، بمعنىٰ إن وجد إله، فسيقوم بتصميم كل كائن ليكون ذا لياقة عالية جدًا، ولا يشعر بأي ألم أو ضعف، أي أن يكون كل كائن هو إله صغير.

المشكلة في طريقة التفكير هذه هي أنَّه توجد أسباب دينية قوية وراء عدم خلق الله الخيّر الحكيم مثل هذا العالم المفترض، ونذكر علىٰ وجه الخصوص أنَّه سيمتلأ بالبشر الفاسدين المفسدين. يتجاهل التطوريون المعادون للتصميم هذه القيمة العالية للتفكر الديني، فيستدعون فكرة دينية سطحية عن الخلق، ثم يرمون بحجة رجل القش علىٰ أنَّها لا توافق دليل علم الأحياء. وإذا دعوتهم للحديث عن هذا، فسيتهمونك بأنك تتحدث بالدين في نقاشٍ علمي. إنهم يستحقون شهادةً للتخليط، علىٰ الأقل لأنَّهم هم من يدخلون الدين في النقاش، وهم سيئون في ذلك[١].

في هذه الأثناء أصبح الدفاع عن الإلحاد من منصة المحاضرات في الجامعة أمرًا مرخصًا. درَّس الأستاذ ستيفن جاي غولد في جامعة هلسنكي عام ١٩٩٩، ولم يعترض أحد علىٰ زيارته، رغم أنَّه كان واضحًا جدًا في رؤاه الدينية، فقد علق: «لم ترصد أي تدخلات ودية للروح في علاقات الطبيعة». «ليس هنالك من قوىٰ حقيقية تدفع التغير التطوري»[٢]. ودرَّس ريتشارد دوكنز في فنلندا

---

(١) للاطلاع علىٰ المزيد من المشاكل الدينية والفلسفية والجمالية بخصوص حجج سوء التصميم في علم الأصول انظر:

Cornelius Hunter, *Darwin's God: Evolution and the Problem of Evil* (Grand Rapids, MI: Brazos Press, 2001) and Benjamin Wiker and Jonathan Witt, *A Meaningful World: How the Arts and Sciences Reveal the Genius of Nature* (Downers Grove, IL: IVP Academic, 2006).

(2) Stephen J. Gould, *Evolution as Fact and Theory in Hen's Teeth and Horse's Toes* (New York: W. W. Norton & Company, 1980), 254-255.

عام ٢٠٠٥، ولم تُرفع ضده أي عريضة، رغم أنَّه خلط بحرية الدين مع العلم. حتىٰ أنَّه كتب كتابًا يدعىٰ **وهم الإله**[١]. يدرِّس أستاذ الفيزياء كاري إنكفيست Kari Enqvist في جامعة هلسنكي، ويخلط بوضوح الدين مع العلم، حيث يقول: «الإيمان بالله أشبه بمرض فيروسي»[٢]. وبينما أؤمن أنا أنَّ كاري إنكفيست مخطئ، إلا أنَّني أدعم حقه بالتعبير. وهذا ما يدعىٰ الحرية الأكاديمية. وللأسف هي سلعة نادرة هذه الأيام. لا نحتاج القليل منها بل الكثير، للذين يعتقدون أنَّ العلم يشير للإلحاد، ولمن يخالفهم منا.

لا مفر من الإيمان

يؤطر بعض الملحدين النقاش علىٰ أنَّه الإيمان مقابل العقل، لكن تلك طريقة مضللة لتأطير الخلاف (غير منطقية في الواقع). في خريف عام ١٩٨٧ كنت أجلس في مكتب أستاذ الكيمياء الحيوية كاسبر وينتر هالتر Kaspar Winterhalter في زيوريخ. بعد تقديمي طلبًا لمنصب تدريسي، وكنا نكتب مقالًا مشتركًا للنشر عن خصائص إنزيم. وجرىٰ بيننا الحوار التالي:

«دكتور ليسولا، أنت إنسان متدين جدًا!»

«أستاذ هالتر، وأنت كذلك!»

«ماذا تقصد؟»

«رؤيتك الكونية -كرؤيتي- تقوم علىٰ أشياء لا يمكن إثباتها، إنما يجب قبولها في النهاية بالإيمان بها».

«مممم . . . ربما أنت علىٰ حق».

كلانا لديه افتراض مسبق عن طبيعة العالم. ويعتقد كلٌ منا أنَّ رؤيته منطقية، وتُناسب الوقائع. لكن لا يستطيع أيٌ منا كبشر محدودين أن يثبت بالحتمية الرياضية المبدأ الذي انطلق منه. ومن هذه الناحية فكلانا مؤمن.

---

(1) Richard Dawkins, *The God Delusion* (New York: Bantam Books, 2006).

(2) Kari Enqvist, *Kuoleman ja Unohtamisen Aikakirjat* (Helsinki: WSOY, 2009), 126-127.

ولنفهم بأن فكرتي ليست أنَّ رؤانا متساوية، ولا أنَّ كلتيهما غير منطقيتين بالضرورة. أنا مقتنع أنَّ دليل التصميم الذكي في الطبيعة أقوىٰ بكثير، وأكثر منطقية من الطرح البديل. بالمحصلة ستنقلك كلا الرؤيتين ببساطة إلىٰ ما وراء عالم الشهادة seen إلىٰ عالم الغيب unseen، وكلانا يثق في شيء لا يمكن إثباته بالطريقة التي نثبت فيها أن شخصًا (س من الناس) يختبئ في الخزانة، أو أنَّ مربعًا بطول ضلع ١م، سيكون محيطه ٤م.

وبناء علىٰ ما سبق، فمن المضلل ومن سوء الحظ أنّ كثيرًا من الجامعات تسمح للمرء أن يستخدم بحرية الحجج اللاهوتية مخلوطة بالعلم للتحدث داعمًا للإلحاد، في حين أن الحجج العلمية التي تعتبر مؤيدة للإيمان تعد إهانةً للجامعة وتلويثًا لسمعتها.

الداروينيون في حالة نكران

بينما كنت أعمل علىٰ مسودة سابقة لهذا الكتاب، كنت أقرأ كتاب ستيفن ماير ***شك داروين***: النشوء المفاجئ لحياة الكائنات وحجة التصميم الذكي، وقد كانت أول ١٤ فصلًا منه تعرض المشاكل التي تواجهها الداروينية الجديدة. علق ستيفن ماير بعد ذكره أنَّ الدليل يستمر بالتراكم ضد النظرية بـ: «علىٰ الرغم من كل هذا، فدفاع العامة عن النظرية مستمر علىٰ قدمٍ وساق، ونادرًا -هذا إذا حصل أساسًا- ما يعترفون بتنامي حجم النقد العلمي حول وضع النظرية حاليًا. ونادرًا ما يوجد مثل عدم التكافؤ البالغ هذا بين الفهم الشعبي للنظرية، ووضعها الفعلي في الأدبيات العلمية المحكمة»[(١)]. وفي مجلة **نيتشر** اعترف فيليب بال Philip Ball بذات الشيء:

لا نعلم ما الذي يقوم به معظم الدنا عندنا، ولا كيف يعمل، ولا لأي درجة يتحكم بسماتنا. بمعنىٰ آخر، نحن لا نفهم تمامًا كيف يعمل التطور علىٰ

---

(1) Stephen Meyer, *Darwin's Doubt* (New York: HarperOne, 2013), x.

المستوىٰ الجزيئي . . لكن بينما يتجادل المختصون حول آخر الموجودات العلمية، فإنَّ خطابات النقاشات الشعبية عن الدنا والجينوم والتطور تبقىٰ ثابتة لا تتغير إلا قليلًا، ويستمر تلقيم العامة بضمانات أنَّ الدنا ما يزال مخططًا أساسيًا ذاتيًا كما كان دائمًا[١].

هذا الاعتراف هامٌ جدًا، مع الأخذ بالاعتبار الالتزام الصارم للمجلة بالمذهب الطبيعي، ومع الأخذ بعين الاعتبار أيضًا للدور المركزي الذي تقوم به الداروينية الجديدة في دعم المذهب الطبيعي.

كما ذكرنا سابقًا، أصر التطوريون لزمنٍ طويل أنَّ جزءًا صغيرًا من الجينوم البشري فقط له فائدة، أما الباقي فهو مجرد خردة نتجت عن عملية التجربة والخطأ الطويلة والمبذرة للتطور. كان ذلك هو التصور التقليدي في مجتمع علم الأحياء، وقد رأيت في الثمانينيات أن هذا الكلام عن الدنا الخردة هو الخردة بحد ذاتها، وناقشت الموضوع مع العلماء في سويسرا. وإلىٰ وقت قريب قبل ١٥ سنة فقط كان علماء أحياء جزيئية مؤيدين للتطور يظنون بأنَّ معظم أسرار الجينوم قد اكتشفت بالفعل. ولكن الحال انقلب في بضع سنين وتحول التوجه نحو نظرية التصميم.

لطالما افترض البحث المدفوع بنموذج التصميم أنَّ الجينوم البشري لا يحوي إلا جزءًا صغيرًا فقط دون هدف. أدىٰ هذا أيضًا ببعض علماء الأحياء المؤيدين للتصميم لافتراض أنَّه لا زال أمامنا الكثير لاكتشافه في الجينوم. وقد ثبتت صحة كلًا من الافتراضين النظريين السابقين، القائمَين علىٰ نموذج التصميم، بينما ثبت خطأ توقعات الداروينية الجديدة.

نحن الآن في وسط سباق محموم بخصوص الجينوم، وهو سباق نترقب فيه بحماس من يستطيع كشف الوظيفة المثيرة القادمة لهذا أو ذاك الوعاء من

---

(1) Philip Ball, "DNA: Celebrate the Unknowns," *Nature* 496 (2013): 419-420, doi:10.1038/496419a.

المعلومات الجينية التي اعتبرت سابقًا من الخردة[١]. وبالوقت نفسه فإنَّ الجينات المرمزة للبروتين (الجينات التي لم تكن تعد خردة) تبين أنَّها تقوم بأكثر بكثير مما كان يعتقد. فمثلًا أظهر مقال في مجلة **نيتشر** أنَّ جينوم الخميرة ذو الـ ٦,٠٠٠ جين يمكنه إنتاج مئات الآلاف من الرسائل المختلفة، اعتمادًا علىٰ كيفية قراءة الجينات[٢]. وفي ضوء هذه الاكتشافات، من المضحك قراءة الادعاءات بأنَّ نظرية التصميم لا تعد مثالًا مفيدًا للبحث، وأنَّ علم الأحياء دون التطور لا معنىٰ له.

ما التالي؟ نحن في وسط مرحلة مثيرة لاستبدال نماذج إطارية «بارديم» ولكن موت النماذج القديمة بطيء، وهذا البطء له أسباب تزيد منه أكثر من المعتاد في حالة نموذج نظرية التطور. تذكر الملاحظة التي خطها الملحد مايكل روس المذكورة سابقًا: «يرفع ممارسو التطورِ التطورَ لمقام أعلىٰ من كونه مجرد علم. يُعلن التطور كعقيدة، كدين علماني، كبديل تام للمسيحية . . . التطور دين. كان ذلك صحيحًا بالنسبة للتطور منذ البداية، ولا زال صحيحًا بالنسبة له اليوم»[٣].

افتراضات تطورية جديدة

تخلىٰ عدد متزايد من علماء الأحياء عمليًا عن النظرية الداروينية الجديدة التقليدية. ومن قبل ادعىٰ عالم الدراسات القديمة في جامعة هارفارد ستيفن جاي

---

(1) Jeffrey Norris, "Brain Development is Guided by Junk DNA That Isn't Really Junk," University of California San Francisco News Center, April 15, 2013, accessed November 14, 2017, http://www.ucsf.edu/news/2013/04/105126/brain-development-guided-junk-dna-isn%E2%80%99treally-junk.

(2) Vicent Pelechano, Wu Wei, and Lars M. Steinmetz, "Extensive Transcriptional Heterogeneity Revealed by Isoform Profiling," *Nature* 497 (May 2, 2013): 127-131, doi:10.1038/nature12121.

(3) Michael Ruse, "Is Darwinism a Religion?" *Huffington Post*, September 20, 2011, accessed Aug. 11, 2017, http://www.huffingtonpost.com/michael-ruse/is-darwinism-a-religion_b_904828.html.

غولد في عام ١٩٨٠ أنَّ الداروينية الجديدة ماتت. لكن لم يؤدي ذلك إلىٰ موت النظرية التطورية في العالم الأكاديمي الذي يسيطر عليه المذهب الطبيعي، إنما أدىٰ ذلك لاندفاع سريع في دعمها بإلحاق العدد من الإصلاحات لها. ونعود لنلقي نظرة عامة موجزة علىٰ بعض هذه الجهود.

لقد مررنا بالفعل علىٰ نظرية **التوازن النقطي** وعلىٰ **التطور المحايد/ غير التكيفي**. وإليكم بعض النقاط الأخرىٰ:

التنظيم الذاتي *Self-organization*. في التسعينات قامت مجموعة من العلماء في معهد سانتا في Santa Fe Institute في نيو مكسيكو New Mexico بتطوير فرضية سموها التنظيم الذاتي،[١] وقُصد بها شرح أصل الأنظمة الحيوية حصرًا عبر العمليات والقوانين الكيميائية والفيزيائية. يشير أنصارها إلىٰ الظهور المفاجئ للتنظيم من رحم الفوضىٰ القائمة في الطبيعة، مثل ظهور البلورات أو لوالب الأعاصير أو نيوتيولاس ذو القوقعة chambered nautiluses (كائن بحري من الرخويات له قوقعة منتظمة البناء). تعمل تلك الطريقة جيدًا في شرح أشكال تنظيم قابلة للاختزال رياضيًا؛ ويمكن أن يعبر عنها بخوارزمية. لكنها لا تعلل التنظيم غير القابل للاختزال واللادوري aperiodic الموجود في المعلومات الحيوية.

من السهل جدًا توضيح هذا الاختلاف. فمثلًا يمكن وصف رتل من الأحرف acegikmoqsuwyac... يتبع نمطًا صارمًا يمكن وصفه بخوارزمية مختصرة، خوارزمية لو أدخلت في حاسوب، قد ينتج عنها رتل من الأحرف أطول من الرتل الأصلي. لكن لاحظ مدىٰ اختلاف ذلك النموذج الناتج عن نموذج الأحرف في هذه الصفحة، أو اختلافه عن أحرف في دليل أوامر،

---

(١) يُعد ستيوارت كوفمان Stuart Kauffman أشهر أعضاء مجموعة سانتا في Santa Fe. وقد قدم حالة ممتدة لنموذج التنظيم الذاتي في:

At Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity (New York: Oxford University Press, 1995).

أو أحرف ورموز أخرىٰ في برنامج حاسوبي. فالأمثلة الأخيرة جميعها لا دورية، ولا تتبع خوارزمية ثابتة في كل أجزائها. المعلومات الجينية نوع من التنظيم، وأنصار التنظيم الذاتي لا يستطيعون في الواقع تقديم أمثلة عن معلومات حيوية مبتكرة منظمة ذاتيًا، ولا حتىٰ سيناريو معقول يمكن فيه حصول ذلك في الماضي. قد تولد الخوارزميات نماذج جميلة. لكنها لا تولد روايات أو برامج حاسوب أو معلومات حيوية ضرورية لترميز أشكال حية مبتكرة[١].

علم الأحياء التطوري النمائي *Evo-Devo*. يعتقد أنصار علم الأحياء التطوري النمائي (evodevo) أن فهم كيف ينمو الكائن من مرحلته الجنينية سيسلط ضوءً علىٰ كيفية تطوره. يستمدون إلهامهم من رؤية تقول بأنَّ المعلومات الوراثية المعبر عنها باكرًا في النمو الجنيني تميل لأن يكون لها تأثير أساسي علىٰ البنية الأساسية للكائن. بمعنىٰ يبدو هذا المكان هو الذي يحصل فيه التأثير من ناحية الإبداع الشكلي الواسع الكبير. وعلىٰ وجه الخصوص قام بعض علماء الأحياء النمائي بالتركيز علىٰ الجينات التماثلية homeotic (بما فيها **جينات هوكس** Hox)، والتي تنظم نمو بنىٰ تشريحية هامة في كائنات متعددة[٢]. اقترح أنصار التطور النمائي أنَّه ربما سببت الطفرات في مثل هذه الجينات التنظيمية تغيرات في البنىٰ الأساسية، مما سمح للعملية التطورية بتوليد أشكال مبتكرة بسرعة أكبر من السرعة المفترضة.

لكن بعد بعض الحماس، وقعت فرضية التطور النمائي في مشكلة. فالأبحاث التي امتدت لعدة عقود تؤكد أنَّ الطفرات في الجينات التنظيمية تكون كارثية عمومًا للكائن الطافر. واعترف بهذا والاس آرثر Wallace Arthur

---

(١) لنقدٍ أطول للتنظيم الذاتي راجع الفصل 15 في كتاب ستيفن ماير:

Darwin's Doubt: The Explosive Origin of Animal Life and the Case for Intelligent Design (New York: HarperCollins, 2014).

(2) Jeffrey H. Schwartz, "Homeobox Genes, Fossils, and the Origin of Species," *Anatomical Record* 257 (1999): 15-31, http://www.pitt.edu/~jhs/articles/homeobox_genes.pdf.

عام ٢٠١٤ أحد أنصار التطور النمائي. رغم أنه استمر بإيمانه بالسلف المشترك، وبمشروع التطور النمائي، لكنه اعترف بأنه «عند دراسة العواقب علىٰ الملائمة لطفرات ذات تأثير كبير في النمو المبكر، تبين أنَّ جميعها تقريبًا سببت نقصًا كبيرًا في الملائمة. وهذا صحيح علىٰ سبيل المثال للطفرات المتماثلة المدروسة في **ذبابة الفاكهة** *Drosophila*، وهي أحد الأسباب الأساسية لرفض نظرية التطور بالقفزات لغولدشميت»[١].

الوراثة فوق الجينية *Epigenetic inheritance*. في السنوات الأخيرة رأينا أنَّ جزءًا من المعلومات في الخلية يقع خارج الدنا. هل يمكن لهذا لنمط من المعلومات (المسمىٰ المعلومات فوق الجينية) أن يمتلك نتائج تطورية؟ قد تتأثر المعلومات فوق الجينية بأحد العوامل الخارجية، وتورث للجيل التالي دون حصول تغيرات في الدنا.

تدافع إيفا جابلونكا Eva Jablonka عن رؤية جديدة للتطور تتضمن عناصر لمثل هذا التغير التطوري، رؤية لا تنسجم مع الداروينية الجديدة[٢]. جمعت إيفا

---

(1) Wallace Arthur, "Internal Factors in Evolution: The Morphogenetic Tree, Developmental Bias, and Some Thoughts on the Conceptual Structure of Evo-Devo," 343-63, in *Conceptual Change in Biology: Scientific and Philosophical Perspectives on Evolution and Development,* ed. Alan C. Love, Boston Studies in the Philosophy and History of Science 307 (Springer Verlag, 2014), 350.

مضىٰ آرثر باستكشاف الطرق الممكنة بخصوص هذه المشكلة، لكن كانت المحاولات تجريبية وأدت إلىٰ إضافة ارتباطات. وللاطلاع علىٰ نظرة نقدية علىٰ محاولة آرثر لإنقاذ نموذج التطور النمائي من الدليل البحثي المناقض انظر:

Paul Nelson, "Accepting, or Rejecting, Common Descent Has Real Consequences for Biological Understanding," *Evolution News & Science Today*, accessed December 4, 2017, https://evolutionnews.org/2016/01/accepting_or_re/.

(2) Eva Jablonka and Gal Raz, "Transgenerational Epigenetic Inheritance: Prevalence, Mechanisms, and Implications for the Study of Heredity and Evolution," *Quarterly Review of Biology* 84, no. 2 (2009): 131-76.

دليلًا لرؤيتها من نظام الوراثة فوق الجينية، وقالت إنَّ التغيرات في الاستقلاب المسببة بالبيئة يمكن توريثها دون حصول تغيرات في الدنا. وقد ركزت علىٰ أنَّ مثل هذه المعلومات البنيوية المسؤولة عن شكل الكائن تكون موروثة من الوالدين مستقلة عن الدنا، كأن تكون موروثة عن طريق الأغشية الخلوية وباقي البنىٰ ثلاثية الأبعاد في الخلية. قد يكون للتغيرات الكيميائية للدنا التي لا تغير من تسلسل نكليوتيداته (مثل الأمتلة) تأثير علىٰ تنظيم الجينات. وتحدثت عن وراثة فوق جينية مكتشفة حديثًا يتواسطها الرنا RNA[1]. فتؤثر قطع صغيرة من الرنا متجمعة مع إنزيمات علىٰ التعبير عن جين وعلىٰ بنية الكروماتينات. لكن الآليات التي استشهدت بها إيفا لا تفسر التطور الكبروي. لقد أجبرت علىٰ استنتاج أنَّه «مع قليلٍ من الاستثناءات، فإنَّ إدخال الوراثة فوق الجينية وآليات الضبط فوق الجينية في النماذج التطورية والدراسات التجريبية ما يزال نادرًا، ونقاشنا هنا بالتأكيد تخميني نوعًا ما».

الهندسة الوراثية الطبيعية *Natural genetic engineering*. في فصل سابق رأينا عمل جيمس أ. شابيرو عالم الجينات في جامعة شيكاغو، والذي نشر بالاشتراك مع ريتشارد فون ستيرنبرغ مقالات تنتقد الاصطناع التطوري المعاصر. يدعو شابيرو رؤيته الهندسة الوراثية الطبيعية: تعدل الكائنات جيناتها نتيجةً للتغيرات في البيئة[2]. لقد عرض أنَّ مثل هذه التغيرات ليست عشوائية. تبدو الطفرات كأنَّها

(1) Parental non-coding RNA can, for example, influence the DNA copy number in protozoa. See Mariusz Nowacki et al., "RNA-Mediated Epigenetic Regulation of DNA Copy Number," *PNAS* 2010 107 (51) 22140-22144, doi:10.1073/pnas.1012236107.

يمكن أن يحفز مجمل الرنا المحقون في البيضة المخصبة ظهور نمط الذيل الأبيض الوراثي عند الفئران. انظر:

Minoo Rassoulzadegan et al., "RNA-Mediated Non-Mendelian Inheritance of an Epigenetic Change in the Mouse," *Nature* 441 (2006): 469-474, http://dx.doi.org/10.1038/nature04674.

(2) James A. Shapiro, *Evolution: A View from the 21st Century* (Upper Saddle River, NJ: FT Press Science, 2011).

منظمة، وتبدو الكائنات كأنها تتفاعل مع البيئة بذكاء. لقد أشار لنظام SOS البكتيري المفعل كنتيجة لحصول ضرر علىٰ الدنا. تبدأ الخلية بإنتاج إنزيمات بوليمراز للدنا التي تقع بأخطاء. هذا النظام ضار للكائن، لكنه ينتج طفرات تؤدي إلىٰ إصلاح الضرر. حالما تتم السيطرة علىٰ الضرر يتثبط إنزيم بوليمراز المعرض لارتكاب الخطأ.

يعد عمل شابيرو مذهلًا، ويفتح الأبواب لسمات جديدة لنظام المعلومات في الخلية. لكن يبقىٰ سؤال كيف يتفاعل هذا النمط من القدرة المبرمجة مع البيئة الناتجة دون إجابة. إنَّه نظام معقد حتىٰ أن أصل هذا النظام نفسه يتطلب تفسيرًا، لكن لا شيء يلوح في الأفق بهذا الصدد. تجعل ملاحظات شابيرو الخلية أكثر تعقيدًا في الواقع مما كان يعتقد سابقًا، مما يطرح تحديًا أكبر لأي عملية تطورية غير موجهة.

تلك كانت بعض نظريات الترقيع السائدة، وقد وضعت استجابةً للبيانات التجريبية، علىٰ أمل إنقاذ النظرية التطورية المعاصرة. هنالك كثير من مثل هذه النظريات، بما فيها الهجائن hybrids[1]. هنالك حديث الآن عن أنظمة الضبط

---

(١) ما يتلو ذلك هو بأي حالٍ من الأحوال قائمة شاملة لتطوريين/مصادر يتحدون و/أو يراجعون الاصطناع التطوري المعاصر:

Eric H. Davidson, "Evolutionary Bioscience as Regulatory Systems Biology," *Developmental Biology* 357 (2011): 35-40, doi:10.1007/978-1-4614-3567-9_1; Douglas Erwin, "Macroevolution Is More than Repeated Rounds of Microevolution," *Evolution and Development* 2 (2000): 78-84, doi:10.1046/j.1525-142x.2000.00045.x; Gerry Webster and Brian Goodwin, *Form and Transformation: Generative and Relational Principles in Biology* (Cambridge: Cambridge University Press, 2011); Eugene V. Koonin, "*The Origin* at 150: Is a New Evolutionary Synthesis in Sight?" *Trends in Genetics* 25 (2009): 473-475, doi:10.1016/j.tig.2009.09.007; Lynn Margulis and Dorion Sagan, *Acquiring Genomes: A Theory of the Origin of Species* (New York: Basic Books, 2002); Armin P. Moczek, "On the Origins of Novelty in Development and Evolution," *BioEssays* 30 (2008): 432-447; Jan Sapp, "The Structure of Microbial Evolutionary Theory," *Studies in History and Philosophy of* =

الحيوية في التطور، لنظرية تطور ما بعد الحديثة. هنالك آمال خافتة في اكتشاف طريقة ما لإعادة إدخال فكرة التطور بالقفزات saltation (القفزات التطورية المفاجئة). ولا يشك الباحثون الذين يدفعون هذه الفرضيات بالتطور بحد ذاته، ذلك أنَّهم من أنصار المذهب الطبيعي. بالنسبة لكثيرٍ منهم، فهذا غير مسموح أساسًا. هم فقط يشكون بآلية الداروينية الجديدة. لكن جميع الترقيعات المقترحة لها محدد قاتل علىٰ الأقل، وفي كل حالة، فإنَّ المحددات يمكن أن تنتهي إلىٰ استحالة توليد شكل حي مفيد ومبتكر من المعلومات. ولذلك علينا أن نبحث عن نمط مختلف جدًا من السبب، نمط يكون الآن قيد التشغيل، ويمتلك قوة تفسيرية لتوليد معلومات وشكلٍ مبتكر؛ ألا وهو التصميم الذكي.

= Biological and Biomedical Sciences 38 (2007): 780-95, doi:10.1016/j.shpsc.2007.09.011; Neil H. Shubin and Charles R. Marshall, "Fossils, Genes, and the Origin of Novelty," *Paleobiology* 26 (2000): 324-340, doi:10.1093/molbev/msn282; Arlin Stoltzfus, "-Mutationism and the Dual Causation of Evolutionary Change," *Evolution and Development* 8 (2006): 304-317, doi:10.1111/j.1525-142X.2006.00101.x; Günther Theissen, "Saltational Evolution: Hopeful Monsters are Here to Stay," *Theory in Biosciences* 128 (2009): 43-51, doi:10.1007/s12064-009-0058-z; James W. Valentine, *On the Origin of Phyla* (Chicago: University of Chicago Press, 2004); Andreas Wagner, "The Molecular Origins of Evolutionary Innovations," *Trends in Genetics* 27 (2011): 397-410, doi:10.1016/j.tig.2011.06.002; and Günter P. Wagner and Hans C. E. Larsson, "What Is the Promise of Developmental Evolution?" *Journal of Experimental Zoology, Part B: Molecular and Developmental Evolution* 300 (2003): 1-4.

الفصل الثاني عشر
دخول المغامرة

وأخيرًا لم تعد المواجهة في علم النشأة «الأصول» بين العلم والدين، إنما بين العملية العشوائية غير المحكومة بعقل وبين العملية الموجهة بذكاء. إما أنَّ نظام العالم وأشكاله الحية وجدوا بطريقة عمياء، وتراكبوا بطريقة عمياء عبر قوانين الكيمياء والفيزياء، أو أنَّها من صنع صانع قام بصياغة هذه القوانين والأشكال. لكن طور البشر خيارًا ثالثًا، ألا وهو الطرق العمياء الموجهة! وغالبًا ما يُطرح هذا الخيار باسم **التطور الإلهي** theistic evolution، رغم أنَّ تسمية الداروينية الدينية قد يكون أكثر بيانًا من تسمية التطور الإلهي، ذلك أنَّنا نتحدث هنا عن أشخاص يربطون الطبيعة بصانع قدير، وفي الوقت ذاته يريدون المحافظة علىٰ صانع الساعات الأعمىٰ للداروينية الجديدة. فتتضمن وجهة النظر هذه، أنَّ الله أوجد الكون وقوانينه وثوابته في الانفجار العظيم، لكنه خلق تنوع الحياة بتسبب ثانوي؛ أي باستخدام طفرات عشوائية صرفة مقترنة بالانتقاء الطبيعي، اختارت القوي، ودمرت الضعيف.

يجد بعض علماء الدين أنفسهم منجذبين لهذه النظرة الهجينة، وأنا أفهم كيف يمكن أن يكون هذا خيارًا مغريًا لأولئك الذين كان يقال لهم باستمرار أنَّ التطور «حقيقة» يدعمها «الإجماع العلمي». أفهم ذلك لأنني أنا نفسي كنت مقتنعًا

بذلك بهذه الطريقة عندما كنت عالمًا يافعًا. لكن رحلتي من الداروينية إلىٰ التصميم أقنعتني أنَّ الثِقَل الكبير للدليل العلمي يعاكس التطور الإلهي[1] لأنَّه ضد التطور الأعمىٰ عمومًا. لا يشير الدليل الحيوي -الكلي والمأخوذ بحذر- لتطور جميع الكائنات الحية من أسلاف مشتركة بعمليات غير موجهة. إنما يشير بعيدًا عن هذا.

عندما بدأت دراستي عام ١٩٦٦، بدا أنَّ مذهب التطور (والذي كان حينها متمثلًا علىٰ نحوٍ جوهري بالداروينية الجديدة) حقيقة علمية أبدية. لكن وجد مسبقًا في السبعينيات دليل يناقضها حتمًا ألزمت بتبنيه، وقد أظهرت الثلاثون سنة الأخيرة من البحث كثيرًا من الأشياء الأخرىٰ التي لا تتناسب مع الداروينية الجديدة. ولهذا انتشر الشك بالنظرية رغم البروباغاندا الهائلة للمجلات والمنظمات العلمية الرائدة والإعلام الشعبي. الجزء الذي نتحدث عنه هنا هو أنَّها انتشرت ليس فقط بين ما يسمون منظري التصميم، إنما أيضًا بين علماء الأحياء الذين بقوا متلهفين للحفاظ علىٰ مصمم في علم الأصول، حتىٰ لو بقوا دون آلية خلاقة مناسبة تشرح أصل وتنوع الحياة.

---

(١) ويتضمن ذلك تمامًا الأسئلة الدينية والفلسفية التي تلتف حول التطور الإلحادي. ولكنها ليست موضع تركيز هذا الكتاب. للاطلاع علىٰ فكرة سهلة الوصول ونقاش جدلي، راجع:

J. B. Stump, ed., *Four Views on Creation, Evolution, and Intelligent Design* (Grand Rapids: Zondervan, 2017).

وللاطلاع علىٰ نقد متعدد الوجوه للتطور الإلهي، ننصح بأحد المنشورين التاليين المختارين، الأول ذو طول متوسط، والثاني يقع في أكثر من ألف صفحة:

Jay W. Richards, ed., *God and Evolution: Protestants, Catholics, and Jews Explore Darwin's Challenge to Faith* (Seattle, Washington: Discovery Institute Press, 2010); and J. P. Moreland et al., eds., *Theistic Evolution: A Scientific, Philosophical, and Theological Critique* (Wheaton, Illinois: Crossway, 2017).

لكني رأيت ما فيه الكفاية لمعرفة أنَّ نظرية التطور لن تلائم الحقائق. لا يتخلىٰ الناس بسهولة عن الرؤىٰ التي تبنوها كجزء من تعليمهم وثقافتهم. هنالك كثيرٌ من الأمور علىٰ المحك أيضًا: السمعة والمال والسلطة وكذلك -بالنسبة للبعض- الرؤية الكونية الناتجة مع نمط الحياة المرافق لها. بالنسبة للكثيرين الأمر فقط هو عدم الرغبة بأن يصبحوا منعزلين ومنبوذين. وهو مصدر خوف مفهوم، وإن كان الاستسلام له يعد عملًا جبانا. يمكنني أن أحث فقط أولئك الذين يعلمون إلىٰ حدٍ ما أنَّه من الأفضل أحيانًا اتخاذ الطريق الأصعب، وليس أنَّ الشجاعة المهنية هي فضيلة تستحق السعي ورائها فقط، ذلك أنه هنالك أكثر من هذا يهدده الضياع.

في إحدىٰ المرات أعطاني أستاذ مدرسة ثانوية مقالًا لأحد طلابه. طبقًا لطالبه فإنَّ العلم أعطاه أسبابًا للإيمان بأنَّ الحياة بلا معنىٰ. لقد أحزنني موقف ذلك الطالب. فشل الكثير الكثير من الطلاب بالتمييز بين النتائج العلمية وتفسيراتها الفلسفية. تشير الفلسفة اللامادية إلىٰ كونٍ لا غائي في النهاية، لكن العلم لا يشير لذلك. تشير الاكتشافات العلمية في مجالات مختلفة إلىٰ كون واسع، ولا تشير فوضىٰ. هي تشير إلىٰ كونٍ يطفح بدليل المعنىٰ والغائية. ولسوء الحظ تقدم المجلات العلمية ووسائل الإعلام العامة منذ فترة طويلة رسالة المادية الكئيبة تحت غطاء العلم، لذلك ليس من المفاجئ أنَّ كثيرًا من الطلاب تشرب تلك النظرة.

وبعد سنوات كتبت العمود التالي لجريدة أخبار الجامعة عندي، وكانت رسالة الطالب اليائسة لا تزال تشغل تفكيري:

أثر الرؤية الكونية؟

لا يعمل العلماء دون التزامات برؤية كونية، وتؤثر رؤيتهم الكونية بسهولة علىٰ تفسيرهم لنتائج بحوثهم. ويمكن أن تؤثر هذه التفسيرات (وهي تفعل في غالب الحالات) علىٰ الرؤىٰ الكونية لأفراد المجتمع. كان فيكتور فرانكل Viktor Frankl أستاذًا في كلية الطب في فيينا. وبصفته يهوديًا أُرسل إلىٰ أحد معسكرات الاعتقال في ألمانيا النازية، معسكر أوشفيتز بيركينو Auschwitz، لكنه نجا. كان فيكتور فرانكل «مقتنعًا تمامًا أنَّ غُرف الإعدام بالغاز في معسكر أوشفيتز بيركينو ومعسكر تريبلينكا Treblinka ومعسكر ماجدانك Maidanek لم تأتي من كنيسة أو مكان آخر في برلين، إنما من مقاعد وقاعات محاضرات الفلاسفة والعلماء العدميين». لم يجبر النظام النازي العلماء علىٰ العمل لصالحهم، لكن «وجه كثير من العلماء طوعًا عملهم ليلائم سياسات النظام، كطريقة للحصول علىٰ المال . . . وتبين أنَّ معظم الباحثين لم يكن يعد النظام خطرًا، إنما فرصة لطموحاتهم البحثية» («حقائق مزعجة،» **نيتشر** ٤٣٤، العدد ٧٠٣٤ - Uncomfortable Truths, *Nature* 434. no. 7034).

كان الأستاذ إرنست هيكل Ernst Haeckel قد وضع مسبقًا (قبل الحرب العالمية الأولىٰ) أسس الرؤىٰ العنصرية للنازية، والتي قبِلَها عمومًا المجتمع العلمي. تتوافق أفكار مؤسس علم الوراثة الفنلندي هارلي فيدرلي Harry Federley مع أفكار إرنست هيكل. فقد اعتنق التمييز العنصري ودرّسه في معهد تحسين النسل الأول في العالَم في السويد. وفي فنلندا، دعم هارلي فيدرلي تطبيق قوانين

التعقيم للمجرمين والمعاقين ذهنيًا. ظلت القوانين سارية حتىٰ عام ١٩٧٠. كان إرنست هيكل وهارلي فيدرلي مؤمنان بالواحدية monists (أي أن المادة فقط هي ما يمثل الحقيقة) وكان لهما تأثير هائل علىٰ المجتمع *(Jahresbuch Europaisches Wissenschaftskultur* 2005. 1:1).

ما يزال ظل رؤيتهم الكونية يخيم علىٰ نقاشنا. لقد عبر عنها مؤخرًا في عمليات إطلاق نار في مدرسة (كاوهافا وجيكيلا) حيث كان الدافع هو مبدأ الانتقاء الطبيعي للقضاء علىٰ الكائنات الحقيرة. كان مطلقو النار ضحية تعاليم ثقافتنا. يميل الشباب ليكونوا أكثر راديكالية (كلمة ذات منشأ لاتيني تعني المضي نحو الجذور) ويتصرفون علىٰ أساس معتقداتهم. ومن حسن الحظ أن أنصار المذهب الطبيعي ليسوا كلهم متسقين معه إلىٰ هذه الدرجة.

نحن -كأساتذة جامعيين- نادرًا ما نفكر بأنَّه علينا حمل مسؤولية الرؤية الكونية التي نوصلها لطلابنا. لكن تلزمنا قوانين الجامعة بتعليم الشباب خدمة الوطن والإنسانية. لذلك فعيلنا كمعلمين الاعتراف بالالتزامات الإيمانية لرؤانا الكونية، وأن نكون حذرين بكيفية إيصالها لطلابنا. منذ ١٥ سنة أعطاني أستاذ مقالًا لطفل بعمر ١٥ سنة، ذكر فيه: «لقد درست المجلات العلمية وصغت رؤية كونية صلبة لنفسي. لا يوجد إله ولا روح ولا معنىٰ. لا يهم إذا ما مت الآن أو بعد خمسين سنة». من المخيف التفكير بأنَّ ما أدرِّسه قد يترك هذا النوع من الأثر، ومن المخيف أكثر التفكير إلىٰ أين يمكن أن يؤدي هذا.

حصلت علىٰ تعليقات كثيرة علىٰ ذلك العمود، ومنها التالي: «لأول مرة خلال مهنتنا الطويلة في الجامعة نقرأ مقالةً من الجريدة الإخبارية الأسبوعية تدفعنا للتفكير! بالنسبة لنا نحن الإنسانيون، فإنَّ هذا الموضوع أقرب إلىٰ قلوبنا، ونأمل أن يفكر أفراد مجتمعنا الموجهون تقنيًا بكلماتك».

لا يستطيع علماء التطور أن يحصلوا علىٰ كعكتهم ويأكلوها بالوقت ذاته، علىٰ الأقل ليس في عالم يسوده المنطق والبديهيات. أي من غير المنطقي الدفاع عن صانع الساعات الأعمىٰ، مع الإصرار في الوقت نفسه علىٰ أنَّ الدفاع عن

وجود صانع ساعات مبصر أمر **محظور**. تناقش نظرية التطور سؤال أصل البشر وأصل الكائنات الحية، ويستحق هذا السؤال التمسك به، وذلك لنتائجه العلمية، وأيضًا لآثاره الفلسفية الأوسع.

وهو أمر شغل تفكير كبار المفكرين في كل عصر مر علىٰ الغرب. تذكر اقتباسًا نقلناه في الفصل ١، وهو مقطع نصي في حوار فيليبوس Philebus لأفلاطون (٤٢٧-٣٤٧ قبل الميلاد). يسأل فيه سقراط سؤالًا هامًا: «إن كنّا نؤكد أنّ جميع الموجودات، وهذا المشهد الجميل الذي نسميه الكون، محكومة بتأثير الصدفة البحتة اللاعقلانية والعشوائية والمُجرّدة؛ أو علىٰ العكس كما أكّد أسلافنا، محفوظة في مسارها قد ضبطها عقل وذكاء تنظيمي رائع محدد». ومنذ ذلك الوقت ناقش كبار المفكرين هذين الاحتمالين. من التخلف تعليميًا الإعلان بأنَّ هذه القضية الهائلة محظورة، والإصرار علىٰ أنَّ المنهج الصارم الصحيح لتناول النشأة «الأصول» يجب أن يعتمد موقف المذهب المادي فقط.

يستخدم منظرو التصميم في أيامنا هذه المنطق والاكتشافات العلمية الحديثة لتقوية حجة التصميم. وكجزء من تلك الحجة غالبًا ما نشير إلىٰ أنَّ المحققين يستخدمون الكشف عن التصميم في علم الآثار، وفي أبحاث مشروع SETI (مشروع البحث عن ذكاء خارج الأرض) وفي كتابة الشفرات، وحقول علمية أخرىٰ مختلفة، وأنَّ البشر يكتشفون فعلًا التصميم يوميًا، حتىٰ دون التفكير به. عندما أتحدث عن الكشف عن التصميم، فغالبًا ما استخدم عود الأسنان كمثال علىٰ ذلك. يتفق جميع الحضور علىٰ: أنه لا يمكن لعملية طبيعية إنتاج عود أسنان ذو صناعة انسيابية. من الواضح أنَّ عود الأسنان مصمم. لماذا إذًا يقوم كثيرٌ من العلماء إما بتجنب الموضوع، أو الغضب من العلماء الآخرين مثل مايكل بيهي لاقتراح أنَّ أفضل ما يفسر الأنظمة المعقدة غير القابلة للاختزال في علم الأحياء هو نسبتها إلىٰ التصميم الذكي؟ بل إن كثيرًا منهم يقومون بذلك في حالات لا يستدعىٰ فيها «معجزة الانتقاء الطبيعي»، مثل الضبط الدقيق للكون، أو منشأ المتعضي الأول ذاتي التضاعف. السبب الكامن وراء ردود الفعل هذه أنَّ

التصميم الذكي يتحدىٰ نظام الاعتقاد الذاتي للبعض. وهو تحدٍ قد يبدو علىٰ هذا المستوىٰ أنه يهز أسس الشخص، لذلك ليس من العجب أنَّ يغضب بعض الناس عند ذكره.

بينما نناقش الانتقاء الطبيعي، يعلق عالم الأحياء التطورية ألكسندر غراهام بيل Graham Bell بالتالي: «كانت صورة المصباح أو المخرطة موجودة في دماغ مصممها قبل تصميمها، وقد بنيت طبقًا لخطة ما. لذا من المنطقي تمامًا افتراض أنَّ الخنافس وأزهار الأقحوان لا بد أنَّها بُنيت بنفس النسق، خصوصًا أنها أكثر تعقيدًا بكثير من أي شيء استطاع الإبداع البشري ابتكاره»[1]. ويتفق أنَّ استنتاج التصميم أمر منطقي تمامًا، ويقوم علىٰ الملاحظة، لكنه يظن ببساطة أنَّ الإجابة الداروينية أفضل. وأنا أخالفه في هذا الجزء: فقد وجدت الإجابة الداروينية ضعيفة للغاية. لا يستطيع العلم الآن الإجابة بنفس الحتمية التي يمكن أن يجيب بها الشخص علىٰ معادلة رياضية صعبة، إنما يمكن للعلم أن يشير إلىٰ الاتجاه الصحيح. يمكن للمنطق والدليل أن يرشدانا باتجاه التفسير الأفضل (مؤقتًا علىٰ الأقل)، لكن فقط إذا وافقنا علىٰ اتباع المنطق والالتزام بالدليل، بدلًا من الاستثناء الدوغمائي لأحد التفسيرات الممكنة.

الرمز والمرمز Of Code and Coders

لقد غطينا الكثير من الأساسيات في فصول هذا الكتاب. وبذلك قد يحصل نسيان المشهد المجمل نتيجة التركيز علىٰ الأفكار المفردة، أي نسيان الأمر الجوهري. كانت اللحظة الأهم في جدال النشأة هو اكتشاف وتفسير المعلومات الحيوية، وعلىٰ وجه الدقة عندما أصبح علم المعلومات متاحًا. أصبحت المعلومات أحد مواضيع البحث الأساسية في يومنا. نتحدث عن مجتمع المعلومات، حتىٰ أنَّ علم الأحياء الجزيئي أصبح علمًا قائمًا علىٰ المعلومات.

---

(1) Graham Bell, *Selection: The Mechanism of Evolution* (New York: Chapman & Hall, 1997), 553.

نشرت عام ٢٠١٢ نتائج مشروع إنكود ENCODE (مشروع موسوعة عناصر الدنا DNA)، وأظهرت أنَّ الغالبية العظمىٰ من الدنا ليس خردة، إنما دنا وظيفي. أكدت نتائج مشروع إنكود ووسعت ما نمىٰ بشكل متسارع منذ أول ما اكتشف واتسون وكريك البنية الحلزونية المضاعفة للدنا، منذ أكثر من ٦٠ سنة خلت: الخلية بعيدة كل البعد عن كونها نتاجًا متسرعًا رديئًا للتجربة والخطأ المتعاقبين، ذلك أنَّ الخلية هي أكثر أنظمة المعلومات تعقيدًا المعروفة للبشر. لقد كانت توقعات علماء التصميم الذكي صحيحة.

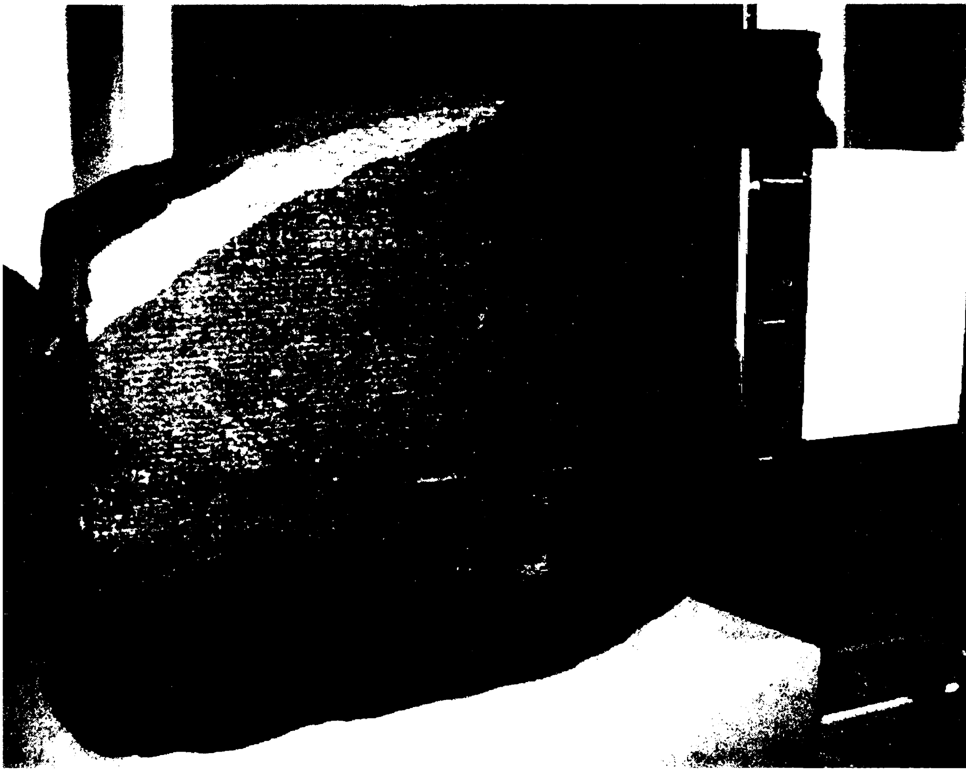
إلىٰ أين يصل بنا هذا؟ في كل مرة نواجه معلومات مرمزة ونستطيع تعقبها لأصلها تصل بنا دائمًا إلىٰ واضعها «المرمز»، أي إلىٰ مصمم ذكي. وأزدادُ اقتناعًا بأنَّ الافتراضات الفلسفية المسبقة فقط هي ما يمنع المرء من تحديد ماهية الذكاء خلف المحتوىٰ المعلوماتي الهائل للحياة.

وتزداد الألغاز

وبالتأكيد، عندما نكتشف تصميمًا، ستظهر باقي الأسئلة سريعًا. من نَقَش النص علىٰ حجر الرشيد المشهور، والذي سمح لعلماء التاريخ في النهاية بكشف الكتابة الهيروغليفية المصرية؟ من هم المهندسون الأساسيون الذين صمموا التشكيلات الصخرية المتشابهة المشهورة المعروفة بـ ستونهنج Stonehenge، وكيف سحبوا تلك الكتل الحجرية الهائلة لمثل هذه المسافة الطويلة؟ نحن لا نعلم، رغم أنَّنا نستطيع طرح افتراضات جيدة. كيف قام بالضبط مُنشأ الدنا بإنتاجه؟ مجددًا، نحن لا نعرف. ومع ذلك، كما في حجارة ستونهنج وحجر الرشيد، فإنَّ الكشف عن التصميم يبقىٰ محتملًا.

حتىٰ في حالة منتجات المعلومات المعاصرة، فإننا لا نفهم ما يفترض بنا فهمه عنها. كيف كتب ليسولا وويت هذا الكتاب؟ لقد استخدم كلانا أجهزة الحاسب المحمول، وتشاركنا المسودات عن طريق الإنترنت. لكن هذا التفسير يتوقف هنا. بطريقة ما انتقلت أفكار مؤلفٍ منهما من دماغه عبر الخلايا العصبية ثم إلىٰ الأصابع ثم إلىٰ الحاسوب. لكن الحتمي هنا هو لغز الوعي، لغز الدماغ،

لغز حرية الاختيار. قد يبتغي المرء اختزال الغموض إلىٰ آلية ما، أو بضع آليات، لكنَّ اختزال حرية الاختيار لكونها آلية فقط هو حذف لحرية الاختيار. ربما هنالك آلية لتحقيق خيارٍ ما، لكن إذا كانت هنالك آلية مسؤولة عن ذلك الاختيار، إذًا لم يكن هنالك اختيار أساسًا. ولذلك فإنَّ هذا التفسير لا ينفع.



لا يشترط أن نعتنق ثنائية «مثنوية» بسيطة simplistic dualism لا ترىٰ أي دور مؤثر للجسم والدماغ علىٰ العقل لتمييز أنَّ العقل -مع إدراك الحرية- يبقىٰ هو الأمر الأكثر أساسية في خبرتنا. ولا يوجد شيء أكثر مباشرة وأكثر قربًا ووضوحًا من ذلك، فمن غير المجدي تجاهله علىٰ أنَّه وهم. في نهاية المطاف من الذي يعيش الوهم؟ وإذا كانت حرية الاختيار وهمًا خدعتنا به عملية تطورية عمياء، فكيف نثق بعقلنا إذًا؟! وهي قدرة التفكير نفسها التي يفترض أنَّها تخبرنا أنَّنا تطورنا عبر عملية عمياء! تقطع المادية التطورية فرع الشجرة الذي تجلس عليه.

لا يمكن تجاهل امتلاكنا للعقل. لا يمتلك العلم الطبيعي إجابة علىٰ لغز الألغاز. كتب الملحد والفيلسوف توما ناغل: «وجود الوعي هو أحد أكثر الأمور المألوفة والمثيرة للدهشة في العالم»(١). أما الفيلسوف جيري فودور Jerry Fodor المختص في علم الإدراك فقد ذهب أبعد من هذا، فقال: «ليس لدىٰ أحدٍ أدنىٰ فكرة كيف يمكن لأي شيء مادي أن يصبح عاقلًا». ويعلق بأنه «لا يعرف أحدٌ حتىٰ كيف يمكن فهم فكرة امتلاك المادة للوعي»(٢).

ويعترف أيضًا الملحد ريتشارد دوكنز بهذا. فكتب: «هنالك سمات غامضة للغاية في الوعي الإنساني الموضوعي». «لا أستطيع أنا ولا ستيفن بينكر [ملحد أيضًا] توضيح الوعي الذاتي الإنساني؛ وهو ما يدعوه الفلاسفة **الكيفيات المحسوسة** *qualia*. قام ستيف في كتابه **كيف يعمل العقل** *How the Mind Works* بتوضيح مشكلة الوعي الذاتي، وسأل من أين أتىٰ، وما هو تعليله. ثم كان صريحًا كفاية ليقول «لقد أعجزني ذلك». ومن الصدق قول هذا، وأنا أردد ذلك. نحن لا نعلم ما هو العقل. ولا نفهمه»(٣).

ثم عمد دوكينز لطمأنة جمهوره بأنَّه رغم أنَّنا لا نفهم الوعي اعتمادًا علىٰ المنطق المادي، إلا أنَّنا أيضًا لم نكن نفهم الحياة منذ عقودٍ خلت. ولدعم فكرته عن الحياة أشار إلىٰ اكتشاف الدنا DNA. لكن هذا أشبه بقول شخص أنه يفهم أصل وطبيعة القطعة الموسيقية لموزارت رقم ٢١ بعد أن سُمح له في النهاية برفع غطاء البيانو وأن يرىٰ للمرة الأولىٰ المطارق الموجودة فيه، والتي تقرع سلسلة من

---

(1) Thomas Nagel, *Mind and Cosmos: Why the Materialist Neo-Darwinian Conception of Nature is Almost Certainly False* (New York: Oxford University Press, 2012), 53.

(2) Jerry A. Fodor, "The Big Idea: Can There Be a Science of the Mind," *Times Literary Supplement*, July 3, 1992, 5.

(3) Richard Dawkins and Stephen Pinker, "Is Science Killing the Soul," Guardian-Dillons Debate at the Westminster Central Hall (London), February 10, 1999, in *Edge* 53 (April, 8, 1999), accessed December 7, 2017, https://www.edge.org/documents/archive/edge53.html.

الأوتار عند الضغط علىٰ أزرار البيانو. الشخص الذي يرىٰ المطارق والأوتار لأول مرة يكون قد تعلم شيئًا قيمًا عن البيانو، وبالتالي تعلم عن القطع الموسيقية للبيانو، لكن ما لم يعلم أكثر بكثير عن أنواع البيانو، ونظرية الموسيقىٰ، وعلم الجماليات الموسيقية musical aesthetics، والعملية الإبداعية، وحقيقة أنَّ القطع الموسيقية التي تعزف علىٰ البيانو قد صاغها موسيقيين أذكياء، فلا يمكن قول أنَّه يفهم قطعة موزارت الموسيقية. وبالطريقة نفسها، فإن اكتشاف البنية الحلزونية المضاعفة للدنا يعتبر إنجازًا فوق العادة، لكنه لا زال بعيدًا غاية البعد عن فهم الحياة. يتضمن الفهم الكامل للحياة العضوية فهم كيف نشأت، وهذا هو بالضبط ما لا نفهمه، علىٰ الأقل لا نفهمها وفق المنهج المادي؛ رغم التلويح والادعاءات الكبيرة لبعض علماء المادية.

الحالة هي عكس ما وصفها دوكينز تمامًا. فقد ظن المجتمع العلمي أنَّه قد فهم «الحياة البسيطة» ومنشأها. لا يعتقد مجتمع دراسة منشأ الحياة هكذا. ولنتذكر أنه رغم كل التقدم الذي وصل إليه البشر في المجاهر والكيمياء وعلم الأحياء الجزيئي، يقول عالم الاصطناع الكيميائي البارز جيمس تور James Tour عن سؤال أصل الحياة: إنّنا لا نملك دليلًا بهذا القدر. قد سألت جميع زملائي -أعضاء الأكاديمية الوطنية، الحائزون علىٰ جائزة نوبل- وقد جلست معهم في المكاتب، ولا أحد يفهم ذلك. لذا إن قال البروفيسور في جامعتك أنّ الأمر قد نجح تمامًا، وإن قال مُعلّموك أنّ الأمر نجح تمامًا، فهم لا يعلمون عن أي شيء يتحدّثون»[1].

ويستحق الأمر التكرار: أول ما نشر داروين كتاب **أصل الأنواع**، أصل الخلية الأولىٰ الحية بدا الأمر أشبه بمادة بسيطة. كان يظن بأنَّ الكائنات وحيدة الخلية بسيطة للغاية، بدا أن الحياة تنتج تلقائيًا من المادة الميتة علىٰ الدوام. لكن

---

(1) James Tour, "The Origin of Life: An Inside Story," The 2016 Pascal Lectures on Christianity and the University, accessed Oct. 18, 2017, https://youtu.be/_zQXgJ-dXM4?t=3m6s (-quotation begins at 3:06 of lecture).

فكرة التوالد التلقائي ماتت ميتة سريعة علىٰ يد لويس باستور بعد ظهور كتاب داروين بزمنٍ قصير. وتم نسيان بطيء ومستمر لفكرة أنَّ حياة الكائنات وحيدة الخلية بسيطة في الأجيال اللاحقة. لذا استطاع عالم الجينات مايكل دنتون أن يصف بحق حتىٰ أصغر الخلايا الجرثومية بأنَّها «مصنع مصغر ميكروي حقيقي، يحوي آلاف المكائن الجزيئية المعقدة المصممة تصميمًا رائعًا، والتي تجمع معًا مئة ألف مليون ذرة، بما هو أكثر تعقيدًا بكثير من أي آلة بناها الإنسان، وبالتأكيد بما لا يقارن بما يوجد في العالم غير الحي»(1).

يتحدث دنتون عن مصنع. أما أنا فأحب أن استخدم بيتي كمثال. بدأ كل شيء عندما كنت ما أزال أعيش في سويسرا. بدأ من أفكار صديقي المهندس المعماري. لقد طلبنا منه تصميم بيت خشبي إسكندنافي نمطي. وضع الرسومات علىٰ طاولتي، وقدمنا بعض الاقتراحات قبل قبول المخطط. ثم بدأ بوضع المخطط التفصيلي: المواد والكهرباء والتهوية ونظام التدفئة وأنظمة الماء والألوان والأفران والنوافذ ومواد السقف والخزائن والمدفئة والآلات المنزلية والساونا الفنلندي بالطبع. ثم أتىٰ ابن عمي، وهو مقاول عام، لتنظيم وتوجيه عملية مشروع البناء. بدأ كل شيء بخطة عامة، ثم انتقل الأمر إلىٰ التفاصيل. وكما يكون للبيوت المعاصرة عمومًا، فقد كان لمنزلي عدة طبقات من المعلومات والتقنيات. فالطلاء الداخلي والخارجي لوحده كان نتيجة عقود من التطور. إن تعقيد الخلية أيضًا له طبقات بنفس الطريقة، إنما أكثر بكثير.

فكل من المصانع والمنازل غنيٌّ بالمعلومات، ومصممة بذكاء. والخلايا أيضًا غنية بالمعلومات، وتبدو مصممة. في الحقيقة فالخلايا أكثر غنىٰ وكثافةً بالمعلومات بكثير من المنازل أو المصانع البشرية، وهي مصممة بقدرات لا تمتلكها المنازل والمصانع البشرية؛ مثل صنع نسخ عن ذاتها، والتي بدورها تصنع نسخًا أخرىٰ منها . . . إلخ. فبالنسبة لنا مهندسي البيولوجيا (والمهندسون

(1) Michael Denton, *Evolution: A Theory in Crisis* (Chevy Chase, Maryland: Adler & Adler, 1986), 250.

علىٰ العموم أيضًا) ما يزال لدينا الكثير لنتعلمه من تصاميم الحياة. هنالك الآن فرع كامل من المعرفة مكرس لذلك: المُحاكاة الحيوية biomimetics.

أضف إلىٰ ذلك ما أكدناه في الفصل السابق: منذ ١٥ سنة فقط كان زملائي مؤيدو التطور يعبرون في المؤتمرات العلمية عن الثقة بأنَّ علم الأحياء الجزيئي قد أحاط علمًا بالجينوم، لكن يوجد اليوم وعي متزايد بأنَّ الجينوم والخلية معقدان جدًا، لدرجة أنَّنا بالكاد نفهم بعض الأمور عنهما. يدلنا هذا الفهم المتنامي للحياة بإصرار يزداد يومًا بعد يوم إلىٰ التصميم الذكي. وأنا مقتنع بأنَّ هذا التوجه سيستمر. فالحياة العضوية غنية بالمعلومات، ويبدو أنَّ منشؤها شبيه جدًا بما نجده من خبرتنا المشتركة في باقي المصنوعات الغنية بالمعلومات. منشؤها مؤلف، كاتب رمز، كاتب موسيقىٰ، منشِئُها له ذكاء يتجاوز ذكائنا بمراحل واسعة.

أنا مقتنع أيضًا بأنَّ هذا الاعتراف سيجعل علم الأحياء في المستقبل مثمرًا أكثر (وليس أقل إثمارًا). انظر مثلًا لحجر الرشيد. الإقرار بأنَّه مادة مصممة بذكاء تحتاج ترجمةً قد فتحَ الأبواب علىٰ العلوم المصرية علىٰ مستوىٰ مختلف كليًا. وبالمثل، يقدم منظور التصميم خطوطًا مثمرة للبحث والاستقصاء في المعلومات الحيوية، علىٰ وجه الخصوص عند اعتبار المصمم عبقريًا، وليس ذكيًا فحسب. ما هو الهدف من الفن الجيني المعتبر سابقًا علىٰ أنَّه خردة ضمن النموذج العام «البارادايم» للداروينية الجديدة؟ كم يوجد معلومات خارج الدنا؟ كيف تتناسق وتنظم عمليات الخلية؟ كيف صممت الكائنات للتفاعل مع البيئة؟ ما هي حدود التباينات الميكروية؟ هل يمكن تعريف حدود الأنواع علىٰ مستوىٰ جزيئي؟ ما هو معنىٰ الجينات اليتيمة؟ كم مرة يمكننا إعادة برمجة الخلايا؟ يمكن للمرء مقاربة هذه الأسئلة ضمن إطار عمل من المذهب المادي، لكنَّها ستكون أكثر منطقية إذا قاربناها من منظور التصميم، وعلىٰ وجه الخصوص سيكون أفضل ملائمة إذا تابع المرء وفكر أيضًا ما هي التقنيات المبدعة المستخدمة في هندسة هذا الشكل الحي، أو ذاك، التي ربما لم نفهمها بعد؟

فكرة أنَّ الاكتشافات العلمية في علم الأحياء دعمت في الواقع حجة التصميم، وأنَّ منظور التصميم يمكن أن يثبت فائدته تمامًا، هذه الأفكار قد تبدو غير متوقعة للبعض. أحد الأسباب لهذا هي أنَّ توقعاتنا عن تقدم التاريخ صيغت بتقدم سردية تضرب جذورها في القرن التاسع عشر، وهي الآن تصور تقليدي في بعض الأوساط، حتىٰ في مواجهة الدليل المعاكس المتزايد.

كتب عالم الأحياء جوناثان ويلز عن **أيقونات التطور** [مترجم للعربية]؛ وهي أدلة عامة للتطور يعاد وضعها في الكتب الدراسية رغم فضح زيفها علىٰ الملأ حتىٰ علىٰ يد تطوريين كبار. وما يستبطن جميع هذه الأيقونات هو ما نستطيع أن ندعوه **أيقونة المذهب المادي** icon of materialism، وهي أيقونة تنقذ داروينية المذهب المادي في أي وقت تكون فيه في مأزق.

كما بقيت أيقونات التطور حية، فإنَّ أيقونة المادية مستمرة بالحياة الآن، رغم فضح زيفها كليًا. لقد وضع الفيلسوف الفرنسي أوغست كونت Auguste Comte بنيتها الرسمية. أكد أوغست كونت أنَّ استقصاء العالم الطبيعي تطور عبر ثلاث مراحل[1]. في الطور الديني استدعيت الأفعال الغامضة للآلهة لتفسير الظواهر الطبيعية، مثل الفيضانات أو الطاعون. وفي الطور الميتافيزيقي (الغيبي) فسرت الظواهر الطبيعية اعتمادًا علىٰ كيانات مجردة (مثل مثل أفلاطون forms، أو الأسباب النهائية لأرسطو final causes). أما في الطور الثالث الناضج، تُفسر الظواهر الطبيعية حصرًا عبر الاعتماد إلىٰ القوانين الطبيعية أو العمليات المادية[2].

---

(1) Auguste Comte, "Plan of the Scientific Operations Necessary for Reorganizing Society (Third Essay, 1822)," in Gertrud Lenzer, ed., *August Comte and Positivism: The Essential Writings* (New York: Transaction Publishers 1998), 9-70.

(2) This section of the chapter, on the myth of the God of the shrinking gaps, and Comte's three stages, is adapted from Jonathan Witt, "The Icon of Materialism: Why Scientism's Cherished Progress Narrative Fails," March/April 2015, *Touchstone*, accessed December 5, 2015, =

هذه النظرة، سواءً قدمت رسميًا أو بطريقة غير رسمية، فإنها نظرة يحب بعض الملحدين تكرارها جدًا. وهي كسردية تمضي هكذا: **اعتاد الإنسان نسب كل ظاهرة طبيعية غامضة للآلهة -مثل الصواعق والأمراض وغيرها. فحشروا إلهًا في فجوات معرفتهم، ثم هزوا أكتافهم لامبالين، ومضوا. كان إله الفجوات إلهًا مشغولًا. لكن مع مرور الوقت، ملأت الاكتشافات العلمية المتتابعة تلك الفجوات، مما قلص إله الفجوات. مغزىٰ القصة: حتىٰ عندما يبدو أن الدليل يشير إلىٰ مصمم، تمسك بتفسير ماديٍ صرف، خالٍ من المصمم. بالتأكيد سيأتي هذا التفسير- عاجلًا أم آجلًا.**

كبرت الحكاية الآن. وهي أسطورة أيضًا. تقول الأسطورة أنَّ كل الأفعال كانت في اتجاه واحد - تنهار التفسيرات المعتمدة علىٰ التصميم في مواجهة التفسيرات المادية الصرفة الخالية من المصمم، ولا يحدث العكس أبدًا. لكنَّ ذلك غير صحيح. فالأمور تجري بعكس ذلك. فمثلًا كما رأينا أعلاه، يجري الأمر في الاتجاه المعاكس عند سؤال منشأ الحياة. كان العلماء يظنون قبل سنوات أنَّ لديهم تفسيرًا ماديًا جيدًا ومتماسكًا لأصل الخلية الحية الأولىٰ. أما اليوم فنحن بعيدون سنوات ضوئية عن التفسير المادي، و«المصنع المصغر الميكروي» أي أنَّ الخلية المفردة (والتي تعج بالروبوتات ونظام معالجة معلومات معقد) تبدو لجميع العالم أشبه بنظام قد صمم بذكاء.

وبذلك، قامت الاكتشافات العلمية بتحطيم التفسير الخالي من المصمم لأصل الحياة الذي وضعت فيه الثقة من قبل، وعززت تفسير التصميم. وما يسمىٰ «إله الفجوات» . . . قد نما.

= http://www.touchstonemag.com/archives/article.php?id=28-02-040-f, and "The 'God of the Gaps' is Growing," July 14, 2017, *The Imaginative Conservative*, accessed Dec. 5, 2017, http://www.theimaginativeconservative.org/2017/07/god-gaps-growing-jonathan-witt.html.

ومثال آخر ذكرناه سابقًا أيضًا: كان الرأي السديد المتبع في العلم في القرن التاسع عشر أنَّنا لا نحتاج لتفسير نشأة الكون، حسنًا، لأنَّه كان موجودًا دومًا. لكن الاكتشافات في الفيزياء وعلم الفلك وضعت حدًا لهذا النموذج الأبدي الساكن للكون، ويتفق علماء الكون الآن عمومًا علىٰ أنَّ لكوننا بداية. إذًا، فما كان يظن الجميع أنَّه لم يحدث ولا يحتاج تفسيرًا (نشأة الكون) فجأة أصبح يحتاج وبشدة إلىٰ تفسير. ثم بدأ العلماء بالكشف عما يعرف الآن بـ **الضبط الدقيق** *fine-tuning*: حيث ظهر أنَّ قوانين وثوابت الفيزياء والكيمياء مضبوطة بدقة لتسمح بنشوء الحياة. فلو اختلفت ولو بمقدار ضئيل قوة الجاذبية أو المغناطيسية الكهربائية أو القوىٰ النووية القوية أو الضعيفة، أو سرعة الضوء (والقائمة تطول)، فلن ينتج من الذرات إلا الهيدروجين والهيليوم. ولن نحصل علىٰ الماء والكربون الأساسيان للحياة. ولم تنشأ النجوم والأقمار والكواكب. ودون تلك الأمور، لن توجد أي حياة.

كان الضبط الدقيق صادمًا للغاية، لدرجة أنَّه حتىٰ الملحدون المتعنتون هجروا الاعتماد المعتاد علىٰ الصدفة. وبدلًا من ذلك ادعوا أنَّه لا بد من وجود عدد لا نهائي من الأكوان (نظرية الأكوان المتعددة) وأنَّ كوننا كان محظوظًا بامتلاكه الضبط اللازم لنشوء الحياة فيه. أما تلك الأكوان الأخرىٰ، فهي، وفق تعريفها، لا يمكن رصدها، ولذلك يتطلب التصديق بوجود الأكوان المتعددة إيمانًا. وأضف إلىٰ ذلك، تحتاج نظرية الأكوان المتعددة نفسها أن تكون مضبوطة بدقة لتخرج الكون العرضي القادر علىٰ دعم الحياة فيه[1]، لذلك فالفرضية تدفع مشكلة الضبط الدقيق إلىٰ كواليس المشهد فقط، ولا تقدم لها حلًا.

---

(١) كما شرح ذلك روبين كولينز، مُركزًا علىٰ ما يحتمل أن يكون نظرية تعدد الأكوان الرائدة (رغم أنَّها ما تزال تخمينية جدًا): «وحتىٰ إذا وجِد مولد الأكوان المتعددة أو نظرية الأوتار الفائقة أو مبدأ التضخم، فيجب أن يمتلك المزيج المناسب تمامًا من القوانين والحقول لإنتاج أكوانٍ تسمح بالحياة فيها: إذا فُقد أحد تلك المكونات أو اختل (كما في معادلة أينشتاين، أو مبدأ الاستبعاد لباولي) فمن غير المرجح أن ينتج أي كون يسمح بوجود الحياة فيه. وبالتالي، فعلىٰ الأغلب إنَّ هذا السيناريو التخميني للغاية =

يرىٰ بعض الفيزيائيين أنَّ دليل الضبط الدقيق يشير إلىٰ اتجاه آخر. فقد علق تشارلز تاونز Charles Townes الحائز علىٰ جائزة نوبل بـ: «يبدو التصميم الذكي، كما يراه المرء من وجهة نظر علمية، حقيقيًا فعلًا»، «إنَّه لكون مميزٌ جدًا: من المذهل أن يكون بهذا الإتقان»[١].

وإليك ما قاله حائزٌ آخر علىٰ جائزة نوبل، الفيزيائي الفلكي آرنو بينزياس Arno Penzias: «يقودنا علم الفلك إلىٰ حدثٍ فريد، إلىٰ كونٍ خُلق من عدم، إلىٰ كونٍ يمتلك التوازن فائق الدقة الضروري للتزويد بالشروط المناسبة تمامًا والمطلوبة للسماح بوجود الحياة فيه، إلىٰ كونٍ له خطة أساسية، يمكننا القول بأنَّها «خارقة للطبيعة»[٢].

إذًا هل قام هؤلاء الفيزيائيون «بالتخلي عن العلم» كما قد يدعي البعض؟ لم يتخلوا مطلقًا عن العلم. فأن تكون منفتحًا علىٰ احتمال الذكاء التصميمي ليس تخليًا عن العلم أو العقلانية أو الطريقة التجريبية. بل هو تخلٍ عن أسطورة إله الفجوات المتصاغر. هو ترك كتاب الطبيعة يخبرنا قصته بنفسه، واتباع القصة (الدليل) حيث يقودنا.

وأن تنفتح علىٰ احتمال تصميم ليس «معرقلًا للعلم،» لأنَّه لا يتطلب منا أن نفترض بتعنت وجود التصميم في كل مرة لا نفهم فيها بعض الظواهر الطبيعية. قد

= قد يفسر الضبط الدقيق لثوابت الفيزياء، لكن علىٰ حساب افتراض ضبط دقيق إضافي لقوانين الطبيعة.»
انظر:

"The Teleological Argument: An Exploration of the Fine-Tuning of the Universe," in William Lane Craig and J. P. Moreland, eds., *The Blackwell Companion to Natural Theology* (West Sussex, England: Blackwell, 2009), 265.

(1) Charles Townes, interviewed by Bonnie Azab Powell, June 17, 2005, *UCBerkeley News*, accessed December 8, 2017, http://www.berkeley.edu/news/media/releases/2005/06/17_townes.shtml.

(2) Arno Penzias, "Creation is Supported by All the Data So Far," in H. Margenau and R. A. Varghese, eds., *Cosmos, Bios, and Theos* (La Salle, Illinois: Open Court Press, 1992), 83.

تكون الظاهرة هي نتاجًا مباشرًا للتصميم، أو قد تظهر من العمليات الطبيعية لوحدها، مثل الحفرة المشهورة في أريزونا، والتي يبدو أنَّها تشكلت نتيجة ضربة نيزك. مثل هذه المرونة لا توجد عند المادي المتعنت الذي يفترض فورًا ودائمًا أنَّ القوىٰ المادية العمياء هي السبب النهائي لكل شيء في الطبيعة.

الرحلة البحرية والعودة

لتكون متيقنًا أكثر، فقد بقي المستقصون العلميون يستكشفون طرقًا جديدة تقوم القوىٰ المادية من خلالها بالتسبب وصياغة أمورٍ متنوعة في الطبيعة. لكن الملحدون لا يملكون البصيرة بأنَّنا نعيش في عالم يقوم علىٰ قوانين فيزيائية. والأمر أبعد من ذلك.

فقد شجع تلك الفكرة المعتقد المسيحي القائل بأنَّ الطبيعة هي عمل منطقي ومنظم من عقل إلهي، لواضع قوانين الكون. وقد دفع ذلك الإيمان مسيحيين مثل كوبرنيكوس وغاليلو وكيبلر للبحث عن القوانين الأساسية. لقد بحثوا عنها، ووجدوها، وبذلك أطلقوا الثورة العلمية. فليس غريبًا بالمحصلة أنَّ تنشأ الثورة العلمية في أوروبا المسيحية، وهي ثورة تمتد جذورها عميقًا في العصور الوسطىٰ[1].

تحجب أيقونة المذهب المادي لإله الفجوات المستمر بالتصاغر هذا الواقع التاريخي، بالإضافة لطبقات من الأساطير بعضها فوق بعض. إحداها أسطورة أنَّ العصور الوسطىٰ المسيحية تعلقت لاعقلانيًا بمعتقد الأرض المسطحة. ولد هذا التاريخ المزور أثناء عصر التنوير، ودعمته عصور تالية، بما فيها النظرة الرومانسية

---

(١) لفضح أسطورة «العصور المظلمة» ومراجعة للدليل أنَّ تعاليم القرون الوسطىٰ وإبداعاته كان لها إسهام كبير في تأسيس الثورة العلمية (التصور التقليدي الآن بين مؤرخي القرون الوسطىٰ)، انظر:

Rodney Stark, *How the West Won: The Neglected Story of the Triumph of Modernity* (Wilmington, Delaware: ISI Books, 2015).

المبالغة لواشنطن إيرفينج Washington Irving عن كريستوفر كولومبوس، بالإضافة للتاريخ المشهور لداعية معاداة الدين جون درابر John Draper، والذي أشاع كذلك افتراض أوسع لوجود حربٍ بين العلم والدين كجزء من حملةٍ كان غرضها تصوير المسيحية علىٰ أنَّها متخلفة ولاعقلانية[١]. عنون كتاب جون درابر **تاريخ الصراع بين الدين والعلم** *History of the Conflict Between Religion and Science*، وأكد فيه علىٰ أنَّه في أيام كولومبوس، «حرمت تقاليد وسياسات الحكومة البابوية مخالفة نموذج الأرض المسطحة»[٢]. لكن هذا خيالٌ محض. في الحقيقة كان جميع الناس المثقفين في القرون الوسطىٰ علموا بأن الأرض كروية.



(1) Jeffrey B. Russell, *Inventing the Flat Earth: Columbus and Modern Historians* (Westport, CT: Praeger, 1997).

(2) John William Draper, *History of the Conflict between Religion and Science* (New York: D. Appleton and Company, 1875), 83.

لطالما عرف المفكرون الغربيون أنَّ الأرض كروية، وحتىٰ أنَّهم قدموا تخمينات دقيقة لمحيطها. لقد قاموا بذلك باستخدام الهندسة، وبقياس المسافة التي تختفي فيها سارية السفينة في الأفق. أولئك الذين عارضوا الرحلة البحرية التجريبية لكولومبوس حول العالم قاموا بذلك لأنَّهم قدروا بدقة كبيرة محيط الكرة الأرضية، ولذلك كان من المنطقي أن يخافوا من موت كولومبوس وجميع الجنود الذين معه من العطش في المحيط الأطلسي.

كان كولومبوس واثقًا جدًا من نفسه، وذلك يرجع جزئيًا لأنه أساء تقدير محيط الكرة الأرضية جدًا. أدىٰ به هذا إلىٰ التفكير بأنَّه قد يبحر عبر المحيط الأطلسي، ويصل إلىٰ الهند بسلام قبل نفاد الطعام والماء. وجود العالم الجديد في البقعة التقريبية التي ظن حينما وصلها أنَّه وصل إلىٰ الهند أنقذه وأنقذ سفنه من الدمار. لكن لا كولومبوس ولا أي شخص متعلم في حقبته كان يظن بأنَّ الأرض مسطحة.

صحيح أنَّ سلطات الكنيسة الكاثولوكية عارضت نموذج مركزية الشمس للنظام الشمسي لفترة من الزمن، لكنهم قاموا بذلك بدافع الالتزام بالعلم الأفلاطوني والأرسطي، وليس نتيجة قراءتهم الخاصة للإنجيل. وتقريبًا فإنَّ مؤسسي الفروع الأساسية للعلوم كانوا مسيحيين، بعضهم كان كاثوليكًا، وبعضهم كان من البروتستانت. وكما شرح كوبرنيكوس، فقد كان يسعىٰ لكشف «آلية الكون، التي ضبطها لنا خالق سامٍ خيرٌ ومنظم»[1]. وذهب كيبلر إلىٰ أبعد من هذا. فقد كتب أنَّ قوانين الطبيعة «يستوعبها العقل البشري،» لأنَّ «الله أراد منا إدراكها عبر خلقنا علىٰ صورته، وبذلك نستطيع المشاركة في أفكاره»[2].

---

(1) Nicholaus Copernicus, *On the Revolutions of the Heavenly Spheres*, Preface and Book 1, translated by John F. Dobson and Selig Brodetsky, in *Occasional Notes of the Royal Astronomical Society*, No. 10, v. 2, May 1947), 149-173; Milton K. Munitz, ed., *Theories of the Universe: From Babylonian Myth to Modern Science* (New York: Simon & Schuster, 1965).

(2) Kepler to Johann Georg Herwart von Hohenburg, in Carola Baumgardt, *Johannes Kepler: Life and Letters* (New York: Philosophical Library, 1951), 50.

اخترع المسيحيون العلم الحديث، لكن هجر جيل لاحق التربة الدينية الخصبة للعلم، وأصر أنَّ العلم يتعامل فقط مع النظريات التي تلائم المذهب المادي والإلحاد. حتىٰ أنَّهم أعادوا تعريف العلم ليكون إلحاديًا. يعترف عالم الجينات من جامعة هارفارد ريتشارد ليونتين فرانكلي Richard Lewontin frankly بهذا. حيث كتب: «لقد أخذنا جانب العلم **رغم** السخافة الواضحة لبعض مبانيه . . . **رغم** تقبل المجتمع العلمي للقصص غير المثبتة بسردية «هكذا فقط»، لأنَّ لدينا التزامًا مسبقًا، التزام بالمذهب المادي». وتابع مستطردًا:

ليس الأمر أنَّ طرق العلم ومؤسساته ترغمنا بطريقة ما علىٰ قبول التفسير المادي للعالم الظاهر، إنما علىٰ العكس، يحدث ذلك نتيجة تمسكنا القبلي بالأسباب المادية في تكوين جهاز الاستقصاء، وبمجموعة مفاهيم تعطي تفسيرات مادية، مهما خالفت حدسنا، ومهما زرعت الحيرة في المبتدأين منا. ولأن المادية مطلقة، فلا نسمح بأي تدخل إلهي[(١)].

أكثر تلك القصص غير المؤكدة أساسيةً هي أسطورة إله الفجوات المتصاغر باستمرار. تتجاهل الأسطورة تطورات رئيسية في دراسات أصل الحياة، وفي الفيزياء وعلم الفلك. وتتجاهل أيضًا حقيقة أنَّ الدليل علىٰ التصميم الذكي في مجالات هامة لا يتقلص، بل ينمو.

وهذا ما فهمه اللاأدري روبرت جاسترو عالم الفلك المشهور التابع لناسا. لقد كتب عن عالم غير مؤمن يواجه دليل الضبط الدقيق وبداية الكون، فذكر: «تنتهي القصة مثل حلم مزعج. لقد تسلق جبال الجهل، هو علىٰ وشك أن يكون

(1) Richard Lewontin, "Billions and Billions of Demons," January 9, 1997, *The New York Review of Books*, accessed December 8, 2017, http://www.nybooks.com/articles/1997/01/09/billions-and-billions-of-demons/.

أول الواصلين للقمة الأعلىٰ؛ وبينما كان يصعد علىٰ الصخرة الأخيرة، تقلىٰ التحية من مجموعة علماء الدين كانوا يجلسون هناك منذ قرون»[١].

كتب الشاعر الإنكليزي جيرارد مانلي هوبكنز Gerard Manley Hopkins المعاصر لداروين: «العالم مشحون بعظمة الله./ سيحترق متوهجًا، كضوء ساطع»[٢]. يقتنع البعض بذلك عندما يسجلون أن دليل التصميم يشرق من دراستنا المتجمعة عن الحياة والكون. بينما لا يرغب بذلك آخرون. بالنسبة لأولئك الذين ما يزالون غير متيقنين، سأترككم مع دعوة بسيطة: خذ علىٰ الأقل تلك الخطوة الأولىٰ في الرحلة التي بدأت بها منذ عقودٍ طويلة من الزمن عندما كنتُ شابًا، عندما كنت عالمًا متغطرسًا قليلًا، ملتزمًا بنظرية التطور المعاصرة. تلك الخطوة الأولىٰ هي خطوة بسيطة، خطوة عبر باب نموذج إطاري «باراديم»، نحو طريق مفتوح لم أعلم نهايته. كانت الخطوة الأولىٰ هي ببساطة اتخاذ القرار باتباع الدليل أينما قادني.

هل ستنتهي رحلتك كما انتهت رحلتي؟ هل ستكون واثقًا من هدفك النهائي؟ بالتأكيد لا. لكن تلك بالمحصلة هي طبيعة المغامرة.

---

(1) Robert Jastrow, *God and the Astronomers*, 2nd edition (New York: W. W. Norton & Company, 1992), 107.

(2) Gerard Manley Hopkins, "God's Grandeur," Poetry Foundation, https://www.poetryfoundation.org/poems/44395/gods-grandeur.

المصطلحات

Aesthetics	علم الجماليات
Aperiodic	لا دوري
Archaebacteria	العتائق
Atomistic	نموذج ذري
Bathybius haeckeli	باثيبيوس هيكلي (مادة توهم هيكسلي أنها البروتوبلازم الأولية التي افترضها أرنست هيكل وسماها علىٰ اسمه)
Biomimetics	المحاكاة الحيوية
Burgess Shale	طَفَل بورغيس (مكان اكتشاف أحافير كامبرية في كندا)
chambered nautiluses	نيوتيولاس ذو القوقعة (كائن بحري من الرخويات له قوقعة منتظمة البناء)
Creationist	خلقي (تيار يؤمن بحرفية سفر التكوين)
Die Entstehung der Kontinente und Ozeane	أصل المحيطات والقارات (كتاب ذكر نظرية الانزياح القاري لأول مرة)
Encode	مشروع موسوعة الحمض النووي
Epigenetic	فوق جيني
ETH	المعهد الفيدرالي السويسري للتقنيات

evo-devo	التطور النمائي
Farewell to Reason	وداعًا أيها المنطق (كتاب لباول فيراباند)
final causes	أسباب نهائية
fine-tuning	الضبط الدقيق
functional atheist	الملحد الوظيفي (الملحد عمليًا)
History of the Conflict Between Religion and Science	تاريخ الصراع بين العلم والدين (كتاب لجون درابر)
Hox	جينات هوكس
Humoralism	نظرية الأخلاط
materialist fanaticism	تطرف المذهب المادي
methodological materialism	المادية المنهجية
Microevolution	تطور ميكروي، تطور صغير (ضمن النوع الواحد)
Monera	الوَحدانات (كائنات وحيدة خلية أولية تخيلها إرنست هيكل ووضع لها رسومًا)
Monists	مؤمنيون بالواحدية (المادة فقط هي ما يوجد)
NCSE	المركز الوطني لتعليم العلوم
Paradigm	النموذج العام، النموذج الإطاري، النموذج الإرشادي، «الباراديم» (مصطلح طرحه توماس كون في كتابه بنية الثورات العلمية)
Phenotypes	أنماط ظاهرية

Philebus	حوار فيليبوس لأفلاطون (من أدبيات أفلاطون سلسلة من الحوارات التي تسمح بطرح وجهتي النظر معًا في كتاب واحد، وهذا أحدها)
Proteinoids	أشباه البروتينات
Pseudogenes	جينات زائفة
punctuated equilibrium	التوازن النقطي (صيغة معدلة لنظرية التطور)
Qualia	كيفيات محسوسة
Ribozymes	الريبوزيمات (إنزيمات الحمض النووي الريبي)
Saltation	التطور القافز، التطور بالقفزات
Scientism	المذهب العلموي
Self-organization	التنظيم الذاتي
Semantic	دلالي
SETI	مشروع البحث عن الذكاء خارج الأرض (مشروع مكلف جدًا نشاطه يتركز بالاستماع لأي إشارة تأتي من خارج الأرض وتحليلها)
the Semmelweis reflex	منعكس سيملفيس (مثال عن رفض الأفكار الجديدة في العلم ومحاربتها)
theistic evolution	التطور الإلهي
vestigial organs	الأعضاء الأثرية